





# ELEMENTOS DE QUIMICA,

## ESCRITOS EN FRANCES

POR

EL CIUDADANO J. A. CHAPTAL.

TRADUCIDOS AL CASTELLANO

*POR*

*DON HIGINIO ANTONIO LORENTE, MEDICO HONORARIO DE CAMARA DE S. M., Y CATEDRATICO DE QUIMICA DEL REAL ESTUDIO DE MEDICINA PRACTICA.*

SEGUNDA EDICION.

*Corregida y aumentada por la tercera y última que hizo el autor en Frances.*

TOMO SEGUNDO.

CON LICENCIA:

EN MADRID, EN LA OFICINA DE GARCÍA, Y COMPAÑÍA.

Año de 1803.

*Se hallará en la librería de Calleja, calle de Majaderitos.*

# TABLA METÓDICA

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO

## SEGUNDA PARTE.

*DE LA LITHOLOGIA Ó DE LAS SUBSTANCIAS PETROSAS.*

## INTRODUCCION.



## PRIMERA CLASE.

## SEGUNDA CLASE.



## TERCERA CLASE.

# TERCERA PARTE.

## *DE LAS SUBSTANCIAS METALICAS.*

### INTRODUCCION.

# ADVERTENCIA.

*Estas adiciones se hiciéron arregladas á los folios y lineas de la primera edicion, y con motivo de la correccion que se ha hecho en ésta, no ha podido venir, y se debe entender en la forma siguiente:*

TOMO PRIMERO.

| *Núm.* | | *Pág.* | *Lin.* | *Núm.* | | *Pág.* | *Lin.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Correc. | 51. | 37. | 23. | Correc. | 130. | 23. |
| 2. | Adic. | 53. | 17. | 24. | Adic. | 144. | 24. |
| 3. | Correc. | 54. | 14. | 25. | Correc. | 148. | 28. |
| 4. | Correc. | 67. | 29. | 26. | Correc. | 157. | 26. |
| 5. | Correc. | 69. | 12. | 27. | Adic. | 161. | 14. |
| 6. | Correc. | 73. | 6. | 28. | Adic. | 164. | 22. |
| 7 | Correc. | 73. | 29. | 29. | Adic. | 170. | 21. |
| 8 | Correc. | 74. | 4. | 30. | Correc. | 171. | 11. |
| 9 | Correc. | 77. | 3. | 31. | Correc. | 172. | 10. |
| 10 | Correc. | 83. | 5. | 32. | Correc. | 172. | 13. |
| 11 | Correc. | 84. | 25. | 33. | Adic. | 172. | 28. |
| 12. | Correc. | 86. | 31. | 34. | Correc. | 173. | 34. |
| 13. | Adic. | 88. | 34. | 35. | Correc. | 176. | 37. |
| 14. | Correc. | 93. | 2. | 36. | Adic. | 177. | 26. |
| 15. | Correc. | 79. | 8. | 37. | Correc. | 182. | 16. |
| 16. | Correc. | 109. | 30. | 38. | Correc. | 188. | 1. |
| 17. | Correc. | 119. | 12. | 39. | Adic. | 189. | 37. |
| 18. | Correc. | 119. | 29. | 40. | Correc. | 193. | 6. |
| 19. | Correc. | 122. | 12. | 41. | Adic. | 193. | 12. |
| 20. | Correc. | 124. | 1. | 42. | Correc. | 193. | 26. |
| 21. | Adic. | 125. | 20. | 43. | Adic. | 196. | 6. |
| 22. | Adic. | 128. | 15. | | | | |

# SEGUNDA PARTE.

## DE LA LITHOLÓGIA,

## *Ó DE LAS SUBSTANCIAS PETROSAS.*

## INTRODUCCION.

El objeto de la Lithológia es el estudio de las piedras y tierras.

Se ha convenido en llamar tierra, ó piedra á una substancia seca, fragil, inódora, insípida, poco, ó nada soluble en el agua, y cuyo peso específico no excede de, 4, 5.

Nadie ha podido entregarse al estudio de la Lithológia sin echar de ver la necesidad que hay de hacer divisiones para facilitar el conocimiento de las piedras; y las muchas dificultades que se ofrecen para conseguirlo.

La diferiencia que hay entre los cuerpos vivos, y los del reyno mineral, es que éstos están siempre modificados por causas externas, como son el ayre, el agua, el fuego, &c. y los otros animados, y gobernados por una fuerza interior, tienen caractéres mas señalados, y constantes; la figura depende en ellos de la misma organizacion, y generalmente el proceder de la naturaleza parece en ellos mas constante, y segura.

El principio térreo en sí parece pasivo; no obedece mas que á las leyes de los cuerpos muertos, y podemos reducir á la sola ley de las afinidades todos los fenómenos de formacion, ó descomposicion, de que es susceptible una piedra, esto es causa sin duda de la variedad de formas, y mezclas de principios que casi impiden á los Naturalistas establecer bases fixas, y fundar su método en caractéres constantes, é invariables.

Si miramos el rumbo que han seguido los Naturalistas que nos han precedido, podremos reducirlos á tres clases.

1. Los unos han llegado con sola la imaginacion hasta la época en que este mundo salió de las manos de su Criador: han seguido la accion de los diversos agentes destructores, que alteran, y trastornan su superficie; nos ha dado á conocer las diversas rocas que sucesivamente han sido puestas sobre este globo primitivo; y recorriendo los grandes fenómenos que han sobrevenido á nuestro planeta, se han formado ideas mas, ó ménos exâctas sobre la grande obra de la descomposicion, y formacion.

2. Otros se han ocupado en indagar por la analisis, quáles son las tierras, ó materias primeras de que se componen todas las piedras que conocemos; éstos nos han dado conocimientos preciosos sobre la naturaleza, usos, y descomposiciones de estas mismas substancias. Pero los resultados de la analisis, aunque necesarios para formar ideas exâctas sobre cada piedra, no pueden ellos solos servir para establecer la base de un método, porque estos caractéres son dificiles de adquirir; y á lo mas se puede servir de ellos como complemento que apoye el método que se haya empleado.

3. Casi todos los métodos adoptados hasta aquí se fundan en los caractéres exteriores de las materias térreas.

Algunos Naturalistas han buscado en la variedad de figuras que nos presentan las producciones del reyno mineral, los principios de division que les parecian suficientes; pero además de que una misma figura pertenece muchas veces á piedras muy diferentes, este carácter se encuentra rara vez, é ignoramos la cristalizacion de la mayor parte de tierras conocidas, por lo que le mirámos solamente como accesorio, ó secundario.

Otros Naturalistas han hecho las divisiones segun algunas propiedades fáciles de conocer; como la de hacer efervescencia con los ácidos, dar chispas con el eslabon, &c. pero estos caractéres no me parecen exâctos ni exclusivos; porque es muy comun la mezcla de pedazos de rocas primitivas con las piedras cálizas; nuestro país ofrece exemplos de esto á cada paso; y estas mezclas endurecidas por el tiempo, tienen los dos caractéres que

hemos anunciado: hay piedras, que sin mudar de naturaleza, dan fuego con el eslabon, ó hacen efervescencia con los ácidos, segun estan mas, ó ménos divididas, como el *Lapislazuli*, que hace efervescencia quando está pulverizado, y da chispas quando está en masa: la pizarra pulverizada hace efervescencia, y no la hace quando está en masa. Y así las divisiones establecidas en estos caractéres no son exâctas, y solamente se podrá hacer uso de ellas concurriendo las demás.

El Naturalista que hasta aquí ha establecido el mejor órden en la distribucion de las substancias minerales, me parece ha sido *d' Aubenton*: todo lo que dixo á cerca de esto manifiesta su experiencia, y de las propiedades exteriores de los cuerpos sacó todos los caractéres con exâctitud, pero no pudo evitar lo defectuoso de sus principios.

Conociendo tanto la insuficiencia de estos métodos, quanto la debilidad de mis fuerzas, he procurado unir todos los caractéres que pueden ser útiles; y he unido los de el Naturalista con los de el Químico. Y aunque el método que he adoptado diste mucho del grado de perfeccion que podria desearse, le doy con confianza: se diferencia poco del de *Bergmann*, y *Kirvvan*. Las principales ventajas que ofrece son: 1. distribuir de un modo igual, y en tres clases las producciones litológicas: 2. unir, y arreglar en un órden natural todas las producciones análogas; finalmente, este metódo ha fixado mis ideas con la mayor exâctitud, por lo que me determino á seguirle (1).

(1) Yo miro lo que hoy publíco sobre la Lithológia como una relacion simple, y sucinta de los principios que explíco en mis lecciones; y se me juzgaria con mucho rigor si se supiese en mí el deseo de presentar una Obra completa.

Estos conocimientos pueden verse con mas extension en las Obras siguientes.

1. Ensayo de un arte de fusion por medio del ayre vital por *Erhmann*. Memorias de *Lavoisier* al mismo fin. Memorias de *Darcet* sobre la accion de un fuego igual, violento, y continuo sobre un gran número de tierras, piedras, &c.

Las diferentes tierras que pisamos todos los dias generalmente estan convinadas; y descomponiendo los Químicos estas substancias, han obtenido en su último analisis los principios que podemos mirar como elementos térreos, hasta que ulteriores conocimientos nos confirmen, ó destruyan nuestras ideas.

Los elementos térreos mas generales son cinco, á saber, la Cal, la Magnesia, la Barite, la Alúmina, y la Silice.

No hablarémos de otras tierras primitivas halladas por *Klaproth*, en el Spato adamantino, y en el Jargon de Zeilan; hasta ahora son muy poco conocidas, y esparcidas para que influyan en nuestra division.

La naturaleza parece ha hecho todas las mezclas, y convinaciones que forman las piedras con las tierras primitivas de que acabamos de hablar.

Si atendemos á la naturaleza de estas mezclas, y convinaciones, distinguirémos tres modos de ser, que forman tres grandes divisiones: verémos que estas tierras estan ya convinadas con ácidos, y forman sales piedras, ya mezcladas entre ellas, y forman la piedra propiamente tal, y

2. Las Obras de *Margraaf*, y de *Pott*, sobre todo la Litogeognosia de este último.

3 Los pesos específicos de los cuerpos por *Brisson*.

4. Los Elementos de mineralógia de *Kirvvan*.

5. El Manual de Mineralogistas de *Bergmann*, adornado de notas por *Mongez*.

6. La Mineralógia de *Sage*.

7. Las Obras sobre la Christalografía de *Rome de Lisle*, y de *Hauy*, &c.

8. La tabla metódica de Minerales de *Aubenton*.

9. La Mineralógia de *Bufon*, donde este célebre Escritor unió hechos numerosos, y preciosos, cuyo mérito es independiente de toda teoría.

10. Las Obras mineralógicas de *Jars*, *Dietrich*, de *Born*, *Ferber*, *Trebra*, *Pallas*, *Smelyn*, *Linnéo*, *Dolomieu*, *Saussure*, *Lapeirouse*, &c.

11. Las bellas analisis de las piedras publicadas sucesivamente por *Pot*, *Margraaf*, *Bayen*, *Bergmann*, *Gerard*, *Scheéle*, *Achard*, *Mongez*, &c.

ya tambien estas piedras formadas por la mezcla de tierras primitivas estan unidas por un *gluten*, ó argamasa qualquiera, que es lo que constituye las rocas.

Distinguirémos tres clases en la Lithológia: la primera comprenderá las sales piedras: la segunda las piedras, ó mezclas térreas: la tercera las rocas, ó mezclas petrosas.

Creemos indispensable dar á conocer la naturaleza de estas tierras primitivas ántes de tratar de sus convinaciones.

## I. *La Cal.*

Se encuentra esta tierra sin convinacion alguna cerca de *Bath. Véase á Falconet sobre las aguas de Bath.* tom. 1. pág. 156. y 157. pero como esta observacion puede ser la única sobre esta materia, es indispensable dar á conocer el método con que se purifica, ó consigue en su mayor grado de pureza.

A este fin se lava la cal en agua destilada, é hirbiendo, se disuelve despues en el ácido acetoso destilado, y se la precipita por el carbonate de amoniaco, se lava el precipitado, se calzina, y queda la cal pura.

Esta tierra tiene los carácteres siguientes:

1. Es soluble en 680. veces su peso de agua á la temperatura de 60. grados del termómetro de *Farenheit*. Véase á *Kirvvan*.

2. Tienen un sabor picante, acre, y ustibo.

3. Su peso específico es de cerca de 2, 3. Véase á *Kirvvan*, y segun *Bergmann* de 2, 720.

4. Toma el agua con mucha vehemencia, se divide en ella, adquiere volúmen, y despide calor.

5. Los ácidos la disuelven sin efervescencia, pero con calor.

6. El borate de sosa, los oxîdes de plomo, y fósfates de orina, la disuelven al soplete sin efervescencia.

Por sí sola parece infusible, y ha resistido al calor de el foco que se mantenga con gas oxîgeno. *Véase la memoria de Lavoisier.*

Quando está mezclada con los ácidos, forma una con-

vinacion fusible, acelera la fusion de las tierras aluminosas, siliceas, y magnesia, segun las experiencias de *Darcet*, y *Bergmann.*

## II. *La Barite, ó tierra pesada.*

Los conocimientos que tenemos sobre esta tierra los debemos á *Gahn*, *Scheéle*, y *Bergmann.*

Nunca se ha encontrado exênta de convinacion; para lograrla en el estado de pureza conveniente, se puede emplear el método siguiente: se toma el súlfate de barite, que es su conviñacion mas ordinaria: se pulveriza, y calcina en un crisol con un octavo de polvo de carbon: se tiene el crisol encendido al fuego durante una hora: se echa despues la materia en agua: este líquido adquiere un color amarillo, y exâla un olor fuerte de gas hepático: se filtra, y se echa ácido muriático en el licor: se forma un precipitado considerable, que se separa filtrando de nuevo el licor: el agua que pasa por el filtro, tiene disuelto el muriate de barite: se añade, ó se echa carbonate de potasa en licor: se desprende la barite convinada con ácido carbónico, del que se la liberta por la calcinacion.

1. La barite pura tiene una forma pulverubenta, y es muy blanca.

2. Es solubre en 900 veces su peso de agua destilada á la temperatura de 60 grados: véase *Kirvvan.*

3. El Prusiate de potasa la precipita de sus convinaciones con los ácidos nítrico, y muriático, y por esto se distingue de las demas tierras: véase *Kirvvan.*

4. Precipita los alkalis de sus convinaciones con los ácidos.

5. La barite puesta por *Lavoisier* á un foco alimentado por el gas oxígeno, se fundió en algunos segundos. Se extendió sobre el carbon; despues de esto principió á quemarse, y detonar hasta que desapareció enteramente; esta especie de inflamacion es un carácter comun á las substancias metálicas; pero quando la barite está pu-

ra, es enteramente infusible: véase *Lavoisier.*

Puesta al soplete la barite con la sosa, hace poca efervescencia, pero disminuye considerablemente; se disuelve con efervescencia en el borate de sosa, y mas con el fósfate de orina: véase *Mongez.*

6. Su peso específico es mas de 4, 000, segun *Kirvvan.*

### III. *La Magnesia, ó tierra de Magnesia.*

Esta tierra jamas se ha encontrado pura; para adquirirla se disuelven en agua destilada los cristales de súlfate de magnesia, que se descompone por los carbonates de alkali; se calcina despues el precipitado para desprender el ácido carbónico.

1. La magnesia pura es muy blanca, muy tierna, y como esponjosa.

2. Su peso específico es de cerca de 2, 33: véase *Kirvvan.*

3. No es soluble sensiblemente en el agua quando está pura; pero quando está convinada con el ácido carbónico se disuelve en ella, y el agua fria disuelve mas que la caliente, segun las experiencias de *Butini.*

4. No tiene sabor sensible.

5. Pone un poco verde la tintura de tornasol.

6. *Darcet* observó que un fuego violento la aglutina mas, ó ménos; pero *Morvveau*, *Butini*, y *Kirvvan* observáron que no se fundia; y las experiencias de *Lavoisier* le han convencido de su infusibilidad igual á la de la barite, y la cal.

El borate de sosa, y los fósfates de orina la disuelven con efervescencia: véase á *Mongez.*

### IV. *La Alumina, ó Arcilla pura.*

Esta tierra lo mismo que las precedentes se halla siempre convinada; y para obtenerla pura se disuelde el sulfate de alumina en agua, y se descompone por los alkalis efervescentes.

1. La arcilla pura recibe mucha agua, se disuelve en ella, y se agarra fuertemente á la lengua.

2. Su peso específico no pasa de 2, 000: véase *Kirvvan.*

3. Expuesta al fuego se seca, se aprieta, se encoge, y se abre; adquiere tal dureza que da chispas con el eslabon.

Quando está bien cocida no se disuelve en agua, es menester primero disolverla por un ácido, y precipitarla despues para que adquiera esta propiedad.

De las experiencias de *Lavoisier* resulta que la alumina pura es susceptible de fundirse, y hacer como una pasta al fuego del gas oxîgeno; entónces se muda en un género de piedra muy dura que corta el vidrio como el diamante, y no se puede limar.

Mezclándola con la creta, facilita su fusion; es fusible en un crisól de creta segun *M. Gerhard*, y no lo es en uno de arcilla.

El borate de sosa, y los fósfates de orina la disuelven segun *Kirvvan*, y *Mongez.*

Segun las experiencias de *Dorthes*, la arcilla mas pura que presenta la naturaleza, aun aquella que se precipita de la lumbre, contiene un poco de hierro en estado de oxîde, y por este principio huele á tierra quando se la humedece. No se la puede privar de él sino es con mucha dificultad.

### V. *La Silice, tierra quarzosa, ó tierra vitrificable, &c.*

Esta tierra se halla casi pura en el cristal de roca, y quando se quiere tenerla enteramente pura, se funde una parte de un buen cristal de roca con quatro de alkali puro; se disuelve todo en agua, y se precipita por el exceso de ácido.

1. La silice pura tiene una aspereza al tacto muy singular, está privada absolutamente de gluten, y sus moleculas disueltas en agua se precipitan con mucha facilidad.

2. Su peso específico es de 2, 65.

3. *Bergmann* anunció, que el agua podia disolverla, y *Kirvvan* ha solicitado que diez mil partes de agua pueden disolver una de silice á la temperatura ordinaria de la atmósfera, y si ésta se eleva, pueden disolver mas.

4. El ácido fluórico la disuelve, y precipita quando está en contacto con el agua, y se hace enfriar.

5. Los alkalis la disuelven por la via seca, y forman vidrio; tambien la atacan por la via húmeda, y pueden disolver una sexta parte quando está bien dividida.

6. El espejo ustorio no la funde, pero una corriente de oxîgeno ha causado un principio de fusion en su superficie: véase *Lavoissier.*

La sosa la disuelve al soplete con efervescencia, el borate de sosa la disuelve lentamente, y sin herbor.

## PRIMERA CLASE.

*De la convinacion de las tierras con los ácidos.*

Esta clase que comprehende la convinacion de las tierras primitivas con los ácidos, ofrece naturalmente cinco géneros.

## PRIMER GENERO.

*Sales térreas con base de cal.*

La convinacion de la cal con los diversos ácidos formará las diversas especies de sales cálizas comprehendidas en este género.

### I. Especie. *Carbonate de cal, piedra caliza.*

La convinacion de la cal con el ácido carbónico es la mas comun, y comprehende todas las piedras conocidas hasta hoy con los nombres de *piedra de cal*, *piedra cáliza*, &c.

Los caractéres de los carbonates de cal son: primero

hacer efervescencia con algunos ácidos: segundo convertirse en cal por la calcinacion.

La formacion de estas piedras parece debida en gran parte á la descomposicion de las conchas: la identidad de los principios constituyentes de las conchas, y piedras cálizas, y la presencia de estas mismas conchas mas, ó ménos alteradas en las montañas de la piedra de cal, nos hacen creer que á lo ménos una gran parte de la masa cáliza de nuestro globo, no ha tenido otro origen que el dicho.

Aunque con dificultad perciba, y atribuya nuestra imaginacion unos efectos tan maravillosos á una causa tan débil en apariencia, nos vémos precisados á reconocerla si miramos la historia conocida de las conchas.

En efecto, vémos la numerosa clase de animales de concha nacer casi con esta cubierta petrosa; se ve crecer insensiblemente por la aposicion de nuevas capas, y termina ocupando un volúmen, cincuenta, ó sesenta veces mayor que el animal que la cria. Que se represente el prodigioso número de animales de esta especie, figúrese su pronto aumento, su multiplicacion, y corta vida que segun *Buffon* el término medio es de diez años; multiplíquese el número de estos animales por el volúmen que dexan sus conchas, y se sacará la masa que las conchas de una sola generacion debe formar sobre este globo: considérese ahora quántas generaciones habrán muerto, y quántas especies se habrán perdido: de este modo no causará admiracion, que una parte de la superficie de este globo esté cubierta de los destrozos de estas conchas.

Se puede concebir facilmente que estos animales de conchas, muertos, y arrastrados por las corrientes, deben chocarse, y desgastarse mas, ó ménos, y que sus despojos pulverulentos arrastrados largo tiempo por el agua, deben amontonarse, y formar bancos de conchas mas, ó ménos alterados.

Sea el que quiera el origen de esta piedra, nos ofrece dos estados principales; ó en forma de cristales, ó en masa irregular.

## I. *Piedras câlizas cristalizadas.*

Rara vez se pueden juntar todas las circunstancias necesarias para la cristalizacion ; esta es sin duda la razon por que los spatos, ó cristales cálizos son la menor parte de este género : encuéntranse estos cristales en las cavidades de las montañas cálizas, en las hendeduras que llegan hasta lo interior de estas piedras, y generalmente en todos los parages donde penetran las aguas que llevan piedra cáliza muy atenuada, y disuelta.

La piedra cáliza cristalizada presenta varias figuras, pero la romboidal es la mas constante, y general. Las cercanías de Alais producen rombos de spato muy hermosos, son transparentes como los de Islanda, y duplican tambien los objetos.

Sucede frecuentemente que un grupo de cristales romboidales presenta en la superficie pirámides mas, ó ménos sobresalientes, que no son otra cosa que los ángulos de los rombos mas, ó ménos prolongados, y no puede ménos de convenirse con *Rome de Lisle*, que la forma piramidal no es otra cosa que una ligera modificacion del rombo ; porque si se rompe una pirámide de spato, se reduce á pedacitos de figura romboidal.

Las variedades principales de la forma piramidal se deducen principalmente del número de superficies, ó caras ; y quando la pirámide es larga, y aguda, se llama *spato de diente de cerdo.*

La piedra cáliza tiene las mas veces la forma prismática, y ésta varía tambien.

Frecuentemente el prisma es de seis caras, y truncado ; algunas veces se termina en una pirámide trihedra; y quando el prisma es muy corto, y su punta descansa sobre la misma roca, se llama spato lenticular.

Puede verse en la cristalografia de *Rome de Lisle* la variedad de formas que han presentado hasta aquí las piedras cálizas cristalizadas.

El peso específico de los spatos cálizos es de cerca

de 2, 700 quando están puros, segun *Kirvvan.*

Contienen de 34 á 36, 00 de ácido carbónico, sobre 53 á 55, 00 de tierra, lo demas es agua. Véase á *Kirvvan.*

Los spatos presentan freqüentemente una superficie lisa, unida, en la que el ácido sulfúrico no hace la mayor mutacion; algunas veces están mezclados con hierro, que es lo que les da los varios colores.

### II. *Piedras cálizas no cr istalizadas.*

La mayor parte de piedras cálizas no tienen forma alguna regular; por lo comun son unas capas, ó pedazos grandes amontonados sobre la superficie del globo, y no se puede racionalmente percibir en ellos el menor rudimento de cristalizacion: la misma idea que tenémos de la formacion de estas montañas, y su disposicion por capas, nos hacen ver solamente un efecto natural de la corriente de las aguas que ha dispuesto las rocas por estas ojas, ó capas.

Me parece que pueden hacerse dos divisiones muy naturales entre las piedras cálizas no cristalizadas; porque ó son susceptibles de un pulido perfecto, y entonces se llaman *mármoles*, ó *alabastros*, ó no son susceptibles de este pulido, y entonces se llaman *tufos*, *piedras*, &c.

### A. *Piedras cálizas susceptibles de un pulido perfecto.*

Aunque las experiencias de los Químicos, especialmente las de *Bayen*, hayan probado que los mármoles contienen mas, ó ménos arcilla, los colocamos en la clase de las cálizas, porque esta tierra es la que domina en ellas; de tal modo, que con razon no se pueden colocar en otra parte, porque tienen todos los caractéres de la piedra de cal.

Los mármoles se diferencian de las piedras cálizas restantes, porque aquellos son susceptibles de pulimento, y se distinguen entre sí por los colores.

El blanco por lo comun es el mas puro; de esta clase es el de Carrara, y el mármol antiguo estatuario de Paros.

El mármol negro tiene este color por algun betun, ó por el hierro: *Bayen* encontró este metal en la proporcion de 5, 00. Quando la vena se halla pirita, y forma dicha vena, se llama *Portor*.

Los mármoles de colores varían infinitamente: la parte colorante generalmente procede de las alteraciones del hierro, el que algunas veces se puede atraer con el imán, segun la observacion de *Lisle*. Los mármoles azúl, y verde tienen este color por la mezcla del schorlo, segun *Rinmann* en su historia del hierro.

El mármol conchites parece formado por el conjunto de conchas unidas por un gluten cálizo; se llama tambien *Lumachela*. El de Bleyberg, en Carintia, es de los mas hermosos.

Lo que se llama mármol figurado representa, ó algun vegetal como el de Hesse, ó ruinas como el de Florencia: las *dendritas* (1) parece se forman de las infiltraciones ferruginosas por las capas de estas piedras.

Muchos naturalistas han hablado del mármol flexîble; el Padre *Jacquier* le describió el año de 1764 en la Gazeta literaria de Europa: y *Sauvages* comunicó á la Academia de Montpeller la descripcion de las mesas de mármol flexîble que están en el Palacio de Borghese.

Los alabastros son piedras cálizas de la naturaleza del mármol; parece se forman como las staláctitas, algunas veces tienen unos colores muy hermosos, y generalmente cierta transpariencia; presentan capas de diversos colores, y causan á los rayos de la luz una doble refraccion quando son bastante transparentes. Puede verse en el tratado de *Brisson* (sobre el peso específico de los cuerpos) el resultado de sus experiencias sobre el de los mármoles, alabastros, y generalmente el de todas las piedras cálizas.

(1) *Dendritas se llama toda piedra que representa animales, y vegetales.*

### B. *Piedras cálizas que no admiten pulimento perfecto.*

Estas se presentan en masa, ó en forma pulverulenta, lo que hará nuestra division natural.

1. La piedra cáliza en masa generalmente, es la que se emplea en los edificios; de ella hay muchas variedades relativamente á lo fino de su grano, porosidad, color, consistencia, y pesadéz; estas variedades establecen diversas qualidades de piedras, de las que unas se endurecen al ayre, y otras se descomponen; cada una de estas variedades tiene distintos usos, y el hábil Artista debe distinguir estas qualidades para usarlas.

Entre estas piedras que sirven para edificios hay unas que retienen el agua de que están impregnadas, y se abren con los hielos; otras hay que sueltan con facilidad este fluído, y se endurecen al ayre.

2. La piedra caliza está algunas veces en forma pulverulenta: de este género es la creta: quando ésta es blanca, muy fina, y delgada, se hacen de ella los panes conocidos con el nombre de *Blanco de España*; á este fin se la menea en una cuba llena de agua; las substancias extrañas, como guijarros, piritas, &c. se precipitan, se decanta el agua, y en breve rato se deposita la creta que estaba mezclada, se seca, y se forman los panes dichos.

Quando el agua lleva consigo esta tierra, y la deposita en alguna parte, resulta lo que se llama *gurh*; y quando tiene una consistencia que es causada por la mezcla de tierras arcillosas, y magnesias, se llama *agaríco mineral.*

Como la tierra cáliza es susceptible de una suma division, el agua que la lleva consigo, y se infiltra por las rocas, la deposita poco á poco, y forma depósitos, ó incustraciones conocidas por el vulgo con el nombre de *petrificaciones*, y con el de *stalactitas* por los Naturalistas.

Estos depósitos cálizos conservan freqüentemente la figura de aquellas substancias que han envuelto dentro de sí, y presentan las figuras de los mohos, raices, frutos,

&c. lo que ha hecho creer que estas substancias se transformaban en piedras.

Aumentándose las stalactitas por las superficies externas, presenta su texido capas de diferentes colores, segun la cantidad de el principio colorante que llevaba consigo el agua.

Las cabidades que se encuentran en las montañas cálizas están por lo comun llenas en su interior de stalactitas, y estas grutas son los fenómenos mas prodigiosos que pueden ofrecerse á los ojos del Naturalista: lo espacioso de estos subterráneos, la obscuridad, la débil luz de una hacha que no dexa ver los objetos sino con dificultad, hace estas estancias sombrías, magestuosas, y maravillosas; la multitud, y variedad de figuras, y su semejanza con las cosas conocidas, llenan de admiracion á los que se dedican á este estudio. Entre esta infinidad de figuras se encuentran algunas muy agradables á la vista, como son las de *flosferri*, *coliflores*, *encages*, *&c.* Tambien se encuentran algunas muy particulares, como son las *priapolithas*, *pisolitas*, y *zolitas*, &c.

*Longeon* de Ganges encontró figuras, ó formas de mucha variedad, y extravagancia en la gruta llamada de las *Doncellas* que causan una armonía asombrosa.

Estas transudaciones, ó depósitos petrosos, han hecho creer en la vegetacion de las piedras. El célebre *Tournefort* creyó haber sorprendido á la naturaleza en esta Obra, en las famosas grutas de Antiparos, donde vió inscripciones grabadas en la piedra que hoy son una bóveda. *Baglibio* escribió un tratado sobre la vegetacion de las piedras, donde cita muchos hechos de esta naturaleza.

Todo el mundo conoce el depósito que hace el manantial de las cercanías de Clermont; pero el mas prodigioso de todos los manantiales petrificantes es el de Guancavelica, en el Perú. *Barba*, *Ulloa*, *y Frezier* nos han dado su descripcion; *Feuillée* nos dice que esta agua sale muy caliente de enmedio de un estanque quadrado, y se petrifica á poca distancia de su nacimiento. Esta agua es de un color blanco, algo amarillo: sus incustraciones sir-

ven para hacer las casas de Guancavelica: los Artífices llenan moldes de este agua, y despues de algunos dias se halla hecha piedra: los Estatuarios llenan tambien moldes, y no tienen que hacer mas que pulimentar las estatuas: todas las pilas de la agua bendita en Lima son de esta materia, y de una gran hermosura. *Diar. de Observ.* tom. 1. pág. 434.

El año de 1760 *Vegni* pensó sacar partido de la greda muy blanca que lleva consigo el agua de los baños de San Felipe en Toscana: á este fin se dexa correr el agua por espacio de cerca de una milla, á fin de que deposíte el azufre, la selenite, y el tufo que lleva; depurada así el agua se emplea para hacer los baxos relieves: se introduce el agua por el techo en un quarto hecho de tablas, y albañilería; el agua cae de 12 á 15. pies de alto sobre una cruz de madera puesta enmedio sobre un poste; se divide, y salta lateralmente en los moldes de azufre que están puestos á este fin; deposíta allí el agua las moléculas de tierra que lleva, y se llena el molde.

Coloca *Vegni* sus moldes sobre piezas de madera que se mueven circularmente. Este alabastro es tan duro como el marmol; y la incustracion es tanto mas bella, y mas dura, quanto la posicion del molde es mas vertical, y está mas distante.

### *Analisis, y uso de la piedra cáliza.*

El año de 1755 el Doctor *Black* probó que la piedra cáliza tenia por uno de sus principios un ayre diferente del ayre atmosférico: quiso que la piedra cáliza, privada de este ayre por la calcinacion, formase la cal; y que ésta podia volver á pasar al estado de piedra cáliza recobrando el principio que habia perdido. En 1764 *Macbride* corroboró esta doctrina con nuevos experimentos; *Jacquin* hizo otros, por los que probó que la causticidad de la cal, y los alkalis, provenia de la falta de este *ayre fixo*, y propuso muchos medios de extraerle.

Los métodos mas usados para descomponer la piedra de cal, son el fuego, y los ácidos: el primero se usa para hacer la cal: y el segundo en los laboratorios para sacar el ácido carbónico.

Para hacer la cal se calcina la piedra cáliza en hornos, cuya construccion varía segun el combustible que se emplea.

Si es carbon de piedra, se forma un cono inverso de piedra vitrificable, y se llena de capas alternativas de piedra, y de carbon; y se saca la cal por una abertura hecha arriba. Al paso que la masa se baxa, se tiene cuidado de proveer el horno por arriba, é impedir que la llama, y el calor se disipen sin utilidad.

*Bergmann* observó que casi todas las piedras cálizas que se ennegrecen por la calcinacion, contienen manganesa, y que la cal que sale de ellas es excelente; segun *Rinmann* las piedras cálizas blancas que calcinándolas se vuelven negras, contienen cerca de 10, 00.

La piedra de cal en la calcinacion pierde el ácido, y agua que contiene; estos dos principios son reemplazados evidentemente por la materia del calor. El olor de fuego que exhala la cal viva, la luz que da apagándola en la obscuridad, el color que comunica á la piedra de cauterio, la propiedad que tiene de reducir el oxîde, y vidrios de plomo, todo prueba dice *Darcet* (en el Diario de Física de 1783) que al paso que la piedra cáliza pierde su principio aëriforme, se convina con el principio igneo, del qual no se la puede privar sino por la via de las afinidades. Las bellas experiencias de *Meyer*, uera de toda teoría, prueban lo mismo.

Por los experimentos de *Higgins* consta que la mejor cal es la que se hace con la piedra mas dura, y mas compacta, reducida á pedazos pequeños, calentándola lentamente hasta que el horno esté blanco; entonces debe mantenerse el fuego hasta que la piedra no haga efervescencia; si no se para el fuego en este grado, se quema la cal, y se hace una frita, que impide que la cal se disuelva en el agua, y vuelva á tomar los principios que ha perdido.

Quando se calcina la cal en pedazos de distinto tamaño, sale la cal desigual: los pedazos pequeños se queman, y el interior de los grandes no ha padecido alteracion.

La mejor cal es la que se divide mas pronto en el agua, y dá mas calor en este acto, la del polvo mas fino, y la que se disuelve en el ácido acetoso sin hacer efervescencia, ni dexár residuo.

La cal intenta siempre recobrar el ácido, y agua que perdió en la calcinacion: y asi expuesta al ayre se abre, se calienta, y se reduce á polvo, aumentando de volúmen, y recobra la propiedad de hacer efervescencia; quando se quiere usar de la cal en toda su fuerza, es menester que sea reciente.

La cal es ligeramente soluble en el agua, y esta disolucion es lo que se llama agua de cal. Se puede precipitar ésta por el ácido carbónico, que regenera la piedra de cal, y forma un precipitado.

El agua de cal se usa para reconocer la exîstencia, y determinar la proporcion del ácido carbónico en una agua mineral.

Los Médicos la usan como absorvente, y depurante.

Quando el agua de cal se expone al ayre, se forma en su superficie una telilla conocida con el nombre de *crema de cal*; y esta es la regeneracion de le piedra cáliza.

El magnífico estanque de *Lampi*, uno de los dos principales depósitos que proveen de agua al Canal Real de Languedoc, perdia el agua por la union de sus piedras; el hábil Ingeniero que dirige estos trabajos (*Pin*) ha hecho apagar cal en el estanque, la que conducida afuera por estas pequeñas hendiduras de las piedras, se ha convinado con el ácido carbónico, y formado una costra muy blanca sobre toda la superficie, de modo que todas las piedras de esta hermosa fábrica están unidas entre sí por este medio, formando una sola piedra impenetrable al agua.

La regeneracion lenta de la piedra cáliza se hace por

los medios dichos; pero si se quiere acelerar, se presentan á la cal los principios dichos, y esto es lo que se hace en los trabajos en grande.

Comunmente se apaga la cal echándola mucha agua; se excita entonces un calor violento, la cal se hace polvo, y resulta una pasta que se hiende mucho al paso que la cal se satura.

El Conde *Razaumouski* se aprovechó del calor que se desprende quando se apaga la cal, para convinar ésta con el azufre. El grado de calor conveniente para esta operacion es el 70; entonces el azufre que se echa sobre la cal se derrite, se pone roxo, y forma un verdadero sulfure de cal.

Para hacer el mortero no es necesario mas que amasar la cal apagada con la arena, ú otros cuerpos insolubles en el agua.

En Montpeller hay dos especies de arena, una de mina, y otra de rio: la primera casi siempre está alterada por mezcla de tierra vegetal, y cáliza, que la hacen de inferior calidad; la segunda es mas pura, y su uso mas ventajoso. En lugar de arena se puede usar pedazos chicos de piedra; los ángulos que presentan estos fragmentos, y la desigualdad de su superficie, contribuyen á dar mayor consistencia al mortero.

La dureza de estos parece proviene de la regeneracion progresiva de la piedra de cal. No llegan al último grado de dureza de que son susceptibles hasta que han recobrado todo el ácido carbónico de que estaban privados; y esta operacion es muy lenta no facilitando su convinacion por los medios conocidos, que son mezclando en el mortero las substancias que contengan ácido carbónico, ó un principio análogo, como el vinagre.

Esta regeneracion de la piedra de cal, que se hace á largo tiempo, nos explica, por qué las piedras mas duras dan mejor cal, y por qué los morteros antiguos presentan una dureza, que es la admiracion de los Artistas modernos.

Los restos que hay de edificios antiguos han hecho

creer á algunos Físicos que en la antigüedad se hacian de otro modo mas perfecto los morteros: *La Faye* ha creido que estas masas enormes donde se admiraba la perfeccion de los medios mecánicos antiguos estaban hechas por medio como de un engaste, y se creyó encontrar en *Vitrubio*, *Plinio*, *San Agustin*, &c. que el modo que tenian de apagar la cal diferenciaba del nuestro, y que esta era la razon de diferencia entre unos y otros. Estas interesantes indagaciones le hiciéron proponer que remojando la cal en unas cestas grandes, dexándola largo tiempo al ayre, por este medio conservaba mas fuerza, y se debilitaba menos que por los métodos antiguos.

*Loriot* decia que la ventaja de los morteros antiguos provenia de los medios que éstos usaban para secarlos prontamente; segun estos principios mezclaba ladrillo machacado, y pedernales, los amasaba con la cal apagada, y secaba todo esto con una quarta parte de cal viva; es menester cuidar que la cal sea muy fina, y que se pase por un tamiz, pues de otro modo se abre prontamente.

La naturaleza nos presenta algunas veces una mezcla proporcionada de cal, y arena para hacer un buen mortero sin añadir cosa alguna: *Morveau* encontró esta piedra en la Borgoña: *Puymaurin* describe una especie que encontró en Bearne; y yo he visto en Ceva una de estas mezclas naturales, tambien proporcionada, que bastaba calcinarla, y apagarla en agua para hacer un excelente mortero.

II. Especie. *Súlfate de cal*, *yeso*, *selenite*, *piedra yeso.*

La piedra de yeso pierde su transpariencia en la calcinacion, se hace polvo, y adquiere la propiedad de volver á tomar el agua, y dureza que habia perdido: finalmente, no echa chispas con el eslabon, ni hace efervescencia con los ácidos.

A *Margraaf* debémos sobre todo el conocimiento de los principios constituyentes del yeso; y los trabajos pos-

teriores han señalado la proporcion en que se hallan estos mismos principios, de este modo: un quintal de yeso contiene 30 de ácido sulfúrico, 32 de tierra pura: 38 de agua; en la calcinacion pierde 20 por 100 poco mas, ó ménos.

Sobre la formacion del yeso principiamos tambien á tener algunos conocimientos: el Caballero de *Lamanon* dice que las canteras de yeso que se encuentran cerca de París, son el depósito de un lago antiguo formado por el Sena, Loise, y la Marne, que corrió por el lado de Meulan: el hierro labrado, y los despojos de animales que se encontráron en la profundidad de las canteras de Montmartre, dan á entender que su formacion no es muy antigua, y el infatigable Naturalista que se acaba de citar, considera la senelite como originariamente esparramada en el agua, precipitada por su poca solubilidad, y amontonada en parages determinados, por las corrientes, las olas, y otras circunstancias.

Estos hechos tan interesantes para la historia natural del yeso, no son suficientes para el Químico, éste necesita saber de qué modo, y en qué circunstancias se hace la convinacion del ácido sulfúrico con la cal. Comunicaré algunas observaciones hechas en nuestra Provincia.

1. En una arcilla negra, y piritosa de San Salvador he encontrado muchas agujitas de selenite de la longitud de 4 á 8 líneas: en la superficie del terreno, donde estaba mas descompuesta la arcilla, se encuentran cristales de la misma naturaleza, mas largos, mas gruesos, y en mayor número.

2. La arcilla gruesa, y piritosa de Caunelle, cerca de Mosson, está sembrada de hermosos cristales de yeso de color de rosa en figura de cresta de gallo, observados por *Dorthes*.

3. La cantera de yeso de la Salle presenta casi alternativamente capas de piedra de yeso, y de una arcilla negra, y piritosa, que se eflorece al ayre.

4. Cerca del Puente de Herepiam, al lado de Cascastel, en Gabian, y en otros muchos, parages he encontrado cons-

rantemente cristales de yeso mezclados, y confundidos con arcillas piritosas.

5. Los depósitos sulfurosos de la solfata contienen frecuentemente cristales de selenite.

Supuesto esto, me parece que se puede concebir facilmente la formacion del yeso: éste no se forma sino en los lugares donde hay piritas, y arcilla, mas, ó ménos cáliza; luego su formacion parece deberse necesariamente al azufre, y la cal.

Y así quando se descompone la pirita, el ácido sulfúrico que resulta se convina con la cal, y se eflorece en pequeños cristales que arrastra el agua, y deposíta tarde ó temprano. He visto depósitos sensibles de yeso en las orillas de los arroyos que lavan las arcillas piritosas; y he observado depósitos de esta misma naturaleza en los rios, quando las aguas se han reducido mucho por el calor del estío: y así si se supone la selenite esparramada en un volúmen de agua muy considerable, se comprehenderá sin dificultad la formacion de capas que nos presentan las eanteras de piedra de yeso.

*Cazozi*, y *Macquart* observáron que el yeso de Cracovia pasaba al estado de Calcedonia: quando el nucleo de la Calcedonia está enteramente formado, aumenta sensiblemente con el tiempo aun en los gabinetes; esto prueba que el jugo quarzoso infiltrado una vez en el yeso, se convina con la cal, y determina la transformacion.

*Dorthes* probó que el quarzo de cresta de gallo de Passy tomaba su origen del yeso: disuelta esta subtancia, el jugo quarzoso se transformaba en ella: la historia natural nos presenta muchas metamórfosis de este género.

El yeso se encuentra en lo interior de la tierra, baxo quatro formas, ó estados diferentes.

1. En forma pulverulenta, y friable, que es la tierra yesosa, arina fosil, &c.

2. En masas sólidas, que es la piedra de yeso.

3. En staláctitas, ó depósitos secundarios; podémos aquí colocar los yesos fibrosos estriados, las coliflores, los alasbastros yesosos, y la variedad asombrosa de figuras

que tienen las stalictitas, sea la que fuese su base.

4. En cristales bien determinados, que por lo regular nos presentan las formas siguientes.

1. Prismas tetraedros romboidales comprimidos.

2. Prismas hexâedros truncados por su punta.

3. Rombos decaedros. Creo que á esta figura se puede reducir el yeso lenticular, cuya formacion consiste en la reunion de muchos rombos puestos uno al lado de otro. Descomponiendo esta especie, su resultado ha sido la forma romboidal.

El color del yeso varía mucho lo que constituye diversas qualidades de él relativamente á sus usos. El mejor es el blanco, el gris es el de ménos estimacion, y valor. Los diversos estados del oxîde de hierro han constituído sus colores de rosa, negro, rojo, &c.

El peso específico del yeso varía segun su pureza. Véase á *Brisson*, y *Kirvvan*: este último ha observado que su peso es algunas veces de 2, 32, y otras de 1, 87.

Es soluble en quinientas veces su peso de agua á la temperatura de 60 grados de *Farheneit.*

Expuestos al fuego se disipa su agua de cristalizacion, se hace opaco, pierde su consistencia, y se hace polvo; si se humedece vuelve á ponerse duro, pero no transparente; lo que parece indicar que su primer estado es de cristalizacion.

Si se pone á un fuego muy activo en contacto con polvo de carbon, se descompone el ácido, y queda la cal.

Pueden separarse sus principios reduciéndole á polvo, y conociéndole con alkali.

Es fusible al sopiete segun *Bergmann*, y á un fuego de porcelana segun *Darcet.*

Para calcinar el yeso es muy importante graduar el fuego; si es mucho le descompone, y si poco no le dexa unirse al agua, y hacer cuerpo.

El yeso calcinado se disuelve en el agua, y forma una pasta, á la que se pueden dar quantas figuras se quieran: á esta propiedad debémos los hermosos adornos interiores de nuestras casas; no se pueden hacer decoracio-

nes exteriores con él, porque siendo soluble en el agua, poco á poco se irian destruyendo.

III. Especie. *Fluate de cal, Spatho vidrioso, fusible, ó fosfórico, fluor spático.*

Esta piedra es la convinacion de un ácido particular que se llama *fluórico* con la cal.

Esta substancia decrepita sobre las asquas como el muriate de sosa: calentada un poco brilla con un color azúl que se conserva en el agua, y los ácidos; el residuo de esta combustion aparente es blanco, y opáco.

Su peso específico generalmente es de 3, 14, á 3, 18 segun *Kirvvan.*

Este spato se funde á un calor fuerte, y ataca fuertemente el crisol. Tambien se funde sin efervescencia con el alkali mineral, el borate de sosa, y los fósfates de orina.

Sus hermosos colores son muy diferentes, y se conocen con los nombres de esmeralda, amatiste, topacio falsos, segun el color es verde, violado, ó amarillo.

El spato fluor azúl es teñido comunmente por el hierro, algunas veces por el cobalto. Los verdes lo son igualmente por el hierro segun *Rinman.*

La figura mas comun del fluate de cal es la cúbica con todas las modificaciones propias de esta forma primitiva.

Destilada esta piedra con partes iguales de ácido sulfúrico, produce al instante vapores elásticos, y blanquecinos que llenan el recipiente, formando en la superficie del agua una corteza, y el agua se pone agria; lo que queda en la retorta es súlfate de cal segun *Scheele*; la corteza formada sobre el agua del recipiente es la tierra silice, y el agua saturada del vapor es el ácido *fluórico.*

La propiedad mas admirable de este ácido es sin duda lo de quitar al vidrio la tierra silice, que es uno de sus principios, y volatilizarse con ella.

Para sacar este ácido puro sin mezcla de tierra silice

se destila en retortas de plomo; pero *Puymaurin* está convencido lo mismo que yo, que aun de este modo rara vez está puro este ácido, porque el fluor de mejor calidad casi siempre contiene un poco de tierra silice que el ácido lleva consigo; el fluor mas blanco, mas transparente, y de cristalizacion mas regular, destilado en el baño de María en una retorta de plomo, me ha dado un ácido alterado con un poco de silice.

Habiendo empleado *Meyer* todos los medios posibles para conseguir este ácido puro, se convenció, y advirtió que quando el ácido no encontraba silice en la retorta, atacaba las paredes del recipiente, y se alteraba.

Este ácido se conserva en frascos, cuyas paredes interiores deben untarse con cera derretida en aceyte.

Este ácido tiene alguna analogía con el muriático, y se ha querido confundirlos alguna vez; pero se diferencian esencialmente.

1. El ácido fluórico convinado con la potasa, presenta una substancia gelatinosa, que seca retiene la quinta parte del alkali que se empleó, y forma una verdadera sal neutra; segundo, sucede lo mismo poco mas ó ménos con la sosa; tercero, con el amoniaco forma una jalea, que seca se parece al *silex*; quarto, mezclado con el agua de cal regenera el fluate de cal; quinto, no ataca el oro, ni disuelve la plata, se convina con preferencia con los exîdes, como el de plomo, hierro, cobre, estaño, cobalto, y aun con el de plata.

Una parte de fluate de cal fundido con quatro de alkali fixo cáustico, forma una sal insoluble en el agua. La misma cantidad del fluate de cal con la misma de carbonate de potasa, da una sal soluble, y en el fondo del agua se encuentra una tierra cáliza, lo que prueba que el ácido fluórico no se separó sino por doble afinidad.

Esta piedra que hasta ahora no ha servido mas que de fundente, ó adorno, me parece merece una atencion particular: parece que su texido es en láminas como el diamante, y como éste no es susceptible de doble refrac-

cion; lo que advirtió *Rochon*: su fosforescencia tiene alguna relacion con la combustibilidad del diamante; tiene unos colores muy vivos; todo esto causa una analogía entre estas dos substancias, y se puede sospechar que los principios constituyentes del diamante exísten en esta piedra mezclados, y confundidos con un ácido, y la cal.

El acido fluórico tiene la propiedad singular de atacar el vidrio, disolver, y quitar la parte de tierra silice: *Margraaf* reconoció desde luego esta propiedad; pero *Puymarin*, y *Klaprot* han hecho la aplicacion mas felíz de esta propiedad para el arte de grabar en el vidrio: este ácido hace lo mismo en el vidrio que el agua fuerte en el cobre.

Algunos autores, entre ellos *Monnet*, han querido probar que este ácido era solamente una modificacion del ácido que se empleaba para la descomposicion del spato: éstos me parece se fundaban principalmente en que el ácido que se sacaba pesaba mas que el spato; pero ellos despreciáron el aumento de peso que debia resultar de la erosion, disolucion, y mezcla del vidrio de los vasos destilatorios; y estas experiencias en nada debilitan las verdades constantes que saliéron del laboratorio del célebre *Scheele*; por otra parte semejantes modificaciones en los ácidos que se emplean, serian á mi parecer un fenómeno mas digno de admiracion que la exístencia de este ácido particular.

## IV. Especie. *Nitrate de cal, nitro calizo.*

Esta sal como todas las que tenémos que exâminar de este género, exîsten solamente en el agua; su gran solubilidad, y su deliqüescencia espontanea, no les permiten formar masas durables, y presentarse en estado de piedras.

El nitrate de cal se forma principalmente cerca de los parages habitados; las legías de los escombros dan mucha sal de esta; abunda mucho en las aguas madres de las fabricas de salitre; se ha encontrado tambien en algunas aguas minerales.

Comunmente se halla en agujas muy pequeñas puestas una al lado de otra.

Quando se concentra la disolucion hasta que tome consistencia como de jarabe, se forman con el tiempo cristales en prismas hexâedros.

Dos partes de agua fria disuelven una de esta sal, y el agua hirviendo disuelve mas de su peso.

Tiene un sabor amargo, y desagradable. Fácilmente se derrite al fuego, y se pone sólida en enfriándose; si se calcina mucho, y se lleva á un parage obscuro, alumbra, y constituye el *fósforo de Baudoin.*

Pierde su ácido á un fuego violento, y sostenido; destilada en vasos cerrados, da los mismos productos que el nitro, descomponiéndose su ácido.

Puesta sobre las ascuas detona al paso que se seca. Véase á *Fourcroy.*

Se la priva del ácido por medio de la arcilla, y del ácido sulfúrico. Los alkalis, y la barite precipitan la tierra.

Las sales sulfúricas, y los carbonates de alkali, la descomponen por doble afinidad.

V. Especie. *Muriate de cal, sal marina caliza.*

Esta convinacion exîste principalmente en las aguas del mar, y contribuye á darlas el gusto amargo, que sin razon se ha atribuido á los betunes que no exîsten en ellas.

Esta sal es muy deliquescente; parte y media de agua disuelven una de esta sal, y el agua caliente mas que su peso.

Se la puede hacer cristalizar concentrando la disolucion hasta los quarenta y cinco grados, poniéndola despues en un parage fresco; con estas precauciones da una sal en prismas tetraedros terminados por pirámides de quatro caras. Véase á *Fourcroy.*

Se funde á un calor moderado, pero con mucha dificultad se descompone; calcinándola adquiere la propiedad de lucir en la obscuridad, y es lo que se llama *fósforo de Homberg.*

Se descompone por la barite, y los alkalis. El acido sulfúrico concentrado echado sobre una disolucion muy concentrada de muriate de cal, desprende su ácido en vapores, y forma un precipitado sólido; lo que parece transmutar en un instante dos líquidos en un sólido, y produce un efecto digno de admiracion; la teoría de este fenómeno se deduce fácilmente de la grande solubilidad del muriate, y de la insolubilidad casi absoluta del sulfate que ocupa su lugar.

VI. Especie. *Fósfate de cal, sal fosfória caliza.*

*Bovvle* encontró este fósfate de cal en España en la provincia de Extremadura.

Esta piedra es blanquizca, bastante compacta, pero no tan dura que pueda echar chispas con el eslabon; se encuentra en capas orizontales puestas sobre quarzo en filetes verticales aplastados, y comprimidos: quando se echa sobre las asquas, no decrepita, sino que se quema suavemente, y da una hermosa luz verde, que la penetra, rodea, y no se disipa sino lentamente, dando tiempo de admirar su resplandor; se funde al soplete en un esmalte blanco sin hincharse; los huesos sufren un fuego violento sin derretirse; con los ácidos nítrico, y sulfúrico hace la misma mutacion que los huesos calcinados; se puede separar el ácido, y convertirla en vidrio animal; se la puede descomponer, y sacar el fósforo.

*Prout*, de quien hemos tomado estas noticias interesantes, dice que se encuentra esta piedra por colinas enteras en las inmediaciones del lugar de Logrosan en la jurisdiccion de Truxillo, provincia de Extremadura: las casas, y cercas de esta villa estan hechas de esta piedra.

## SEGUNDO GENERO.

*Sales térreas con base de barite.*

El estado mas comun en que se presenta la barite, es convinada con el ácido sulfúrico.

## I. Especie. *Súlfate de barite spato pesado.*

Esta piedra es la mas pesada que conocémos; su peso específico es comunnmente de 4, á 4, 6.

Decrepita al fuego, se funde al soplete sin adiccion, y los fluxos la disuelven con efervescencia. Véase las notas de *Mongez.*

*Darcet* llegó á fundirla á un fuego de porcelana.

Se ha confundido con el yeso, y el spato flour, pero tiene caractéres bien diferentes.

Casi siempre acompaña á las minas metálicas, y se la mira como anuncio de ellas: *Becher* ha sostenido que era un indicio cierto *vel præsentis*, *vel futuri metali.* Yo creo deberse mirarla como la piedra vitrificable de este célebre Naturalista: se pueden ver las pruebas de mi asercion en el discurso preliminar de mi tratado de las substancias metálicas; por las experiencias de *Bergmann*, y de *Lavoisier* se ha establecido la analogía de esta piedra con los metales.

Quemando esta piedra presenta en la obscuridad una luz azúl. Para hacer estos fósforos se pulveriza el spato, se amasa este polvo con el mucilago de la goma de tragacanto, y se hacen unas tabletas delgadas como la hoja de un cuchillo; se sacan despues estas tabletas, y se calcinan fuertemente poniéndolas entre carbones; se limpian despues soplándolas, se ponen á la lúz por algunos minutos, y llevándolas á un parage obscuro brillan como carbones encendidos; lucen aun dentro del agua, pero pierden poco á poco esta propiedad, la que se les vuelve á dar calentándolas de nuevo. Véase *Fourcroy.*

El spato pesado al menor golpe se rompe en hojas; la figura mas regular que presenta es la de un prisma hexâedro muy aplastado, terminado en una punta dihedra.

Se ha encontrado el spato pesado á una legua de Clermont, en prismas hexâedros, terminados por una pirámide tetraedra, ó diedra; he visto cristales de dos pulgadas de diámetro.

Sucede frecuentemente que estos cristales están mal formados; pero todas las piedras de la naturaleza de esta, presentan la union confusa de muchas láminas puestas unas sobre otras, y que se desunen al menor golpe.

El spato pesado es insoluble en el agua; sobre esto se funda la propiedad que tiene el muriate de barite de manifestar la menor proporcion de ácido sulfúrico en qualquiera cuerpo que esté convinado.

La barite se convina con los ácidos con mas fuerza que los mismos alkalis; y si los carbonates de alkali la precipitan, es solamente por la via de dobles afinidades.

## II. Especie. *Carbonate de barite.*

El peso específico de esta convinacion es de 3, 773.

Por quintal contiene 28 de agua, 7 de ácido, 65 de tierra pura.

La atacan con efervescencia los ácidos sulfúrico, nítrico, &c.

Aunque el ácido carbónico es el que tiene mayor afinidad con esta tierra, rara vez se encuentra esta sal; y de su exîstencia no hay mas noticia que la autoridad de *Kirvvan*, que dice que el Doctor *Witering* le dió un pedazo de *Moor-alston* en Cumberland, que se parecia al alumbre, con la diferiencia de que su texido era estriado, y su peso específico de 4, 133.

*Sage* hizo la analisis de esta piedra que le dió el Caballero de *Greville. Véase el Diario de Física*, Abril de 1788.

## III. Especie. *Nitrate de barite.*

El ácido nítrico disuelve la barite pura, y forma una sal que cristaliza algunas veces en grandes cristales exàgonos, y frecuentemente en pequeños cristales irregulares.

Este nitrate se descompone al fuego, y da oxîgeno.

Los alkalis puros no pueden separar la barite, pero los carbonates la precipitan por doble afinidad.

Los ácidos sulfúrico, y fluórico separan de esta tierra el ácido nítrico.

No se ha encontrado esta sal nativa.

### IV. Especie. *Muriate de barite.*

Esta sal es susceptible de tomar una forma muy análoga á la del spato; con las tierras, los ácidos, y los álkalis, presenta fenómenos poco diferentes de los del nitrate de barite.

Es uno de los mejores reactivos para conocer la mas pequeña porcion de sal sulfúrica en una agua, porque por la mutacion pronta de principios, resulta el spato pesado que se precipita al instante.

No se ha encontrado esta sal nativa.

## TERCER GENERO.

### *Sales térreas con base de magnesia.*

Estas sales no se conocian bien hasta que *Black* probó que no debian confundirse con las sales cálizas. Se pueden distinguir de estas por el gusto amargo que siempre tienen.

Generalmente son muy solubles en el agua; la de cal las precipita, como tambien el amoniaco.

### I. Especie. *Sulfate de magnesia, sal de Epsom.*

Esta sal es bastante comun; se encuentra en muchas aguas minerales, como en las de Epsom, las de Sedlitz, &c. Toman el nombre de las fuentes de donde salen. Se conoce esta sal con el nombre de *sal catharticaamarga* por razon de su sabor, y virtudes.

El súlfate de magnesia del Comercio viene, ó de las fuentes saladas de la Lorena, de donde se saca mezclado con el súlfate de sosa, ó de las salinas de Narbona; aquí la extraen de las aguas madres que le contienen en abundancia.

El súlfate dicho está en pequeñas agujas fibrosas muy blancas; no se eflorece al ayre, por lo que se distingue del súlfate de sosa.

Los cristales de súlfate de magnesia puro son unos prismas quadrangulares, terminados en pirámides de igual número de caras.

El súlfate de magnesia hecho en nuestras Salinas se vende á 30, ó 40 libras el quintal; contiene por libra, $\frac{03}{16}$ de súlfate de sosa, $\frac{02}{16}$ de muriate de magnesia, $\frac{01}{16}$ de muriate de sosa, $\frac{06}{16}$ de verdadero súlfate de magnesia; lo demas son sales cálizas.

El súlfate de magnesia expuesto al fuego se derrite, y pierde la mitad de su peso; lo que queda se seca, y necesita un fuego muy activo para fundirse.

El agua disuelve igual peso á la temperatura de 60 grados de *Farheneit*.

Cien partes de esta sal contienen 24 de ácido, 19 de tierra, 57 de agua.

Esta sal se encuentra en todas las aguas potables de las inmediaciones de Montpeller. Se eflorece algunas veces sobre el schisto, donde se puede coger; yo la he encontrado sobre una montaña de *Rouergue* en cantidad bastante considerable para beneficarla; los pájaros de paso la comen. Esta sal se emplea principalmente como purgante.

### II. Especie. *Nitrate de magnesia.*

El célebre *Begmann*, que convinó la magnesia con diversos ácidos, observó que el nítrico forma con ella una sal susceptible de dar por una evaporacion conveniente cristales prismáticos quadrangulares, y truncados.

Añade el mismo Químico que esta sal es deliquescente. *Dijonval* asegura haber tenido cristales no deliquescentes; y la casualidad me ha presentado algunos de esta naturaleza en una agua madre de nitro, concentrada á los 45 grados del Areómetro; eran prismas de quatro caras, aplanados, muy gruesos, y pequeños.

Esta sal descompone los muriates; los alkalis la pre-

cipitan la magnesia, como tambien la cal.

### III. Especie. *Muriate de magnesia.*

Este exîste en las aguas madres de nuestras Salinas; tiene un sabor muy amargo.

Forma segun *Bergmann*, una sal en pequeñas agujas tan deliquescentes, que no se pueden conseguir sino concentrando mucho la disolucion, y exponiéndolas despues á un gran frio.

El agua de cal, la barite, y los alkalis precipitan la magnesia; puede tambien separarse por el fuego.

### IV. Especie. *Carbonate de magnesia.*

Aunque la magnesia tiene la mayor afinidad con el ácido carbónico, no creo que la naturaleza haya presentado jamás esta convinacion; se consigue precipitando la magnesia de la sal de Epsom por medio de los carbonates alkalinos; en este estado se llama *magnésia efervescente*, *magnesia no calcinada.*

Cada quintal de este carbonate contiene 30 de ácido, 48 de tierra, 22 de agua; pero estas proporciones varían segun *Kirvvan*, y *Bergmann.*

La magnesia se pega á la lengua; quando está seca tiene cierta transpariencia que conserva hasta que ha perdido toda el agua, lo que es muy dificil.

El fuego la quita el agua, y el ácido, y entonces se llama *magnesia calcinada.*

El carbonate de magnesia es soluble en el agua en la proporcion de algunos granos por onza de fluído; pero debémos á *Butini* una observacion muy particular, y es que el agua fria disuelve mas que la caliente, y que se puede precipitar la magnesia calentando la disolucion; por esta razon las aguas cargadas de magnesia blanquean, y se enturbian quando cuecen.

El célebre *Bergmann* dixo que el carbonate de magnesia era cristalizable. Concentrando *Butini* á un calor suave

una disolucion cargada de esta sal, obtuvo unos copos de cristales, que exâminados por el microscopio, parecian prismas hexâgonos truncados. Yo he obtenido semejantes copos nevados precipitando la magnesia con los alkalis echados gota á gota.

Se usa del carbonate de magnesia como purgante; la magnesia calcinada se debe preferir como absorvente.

## QUARTO GENERO.

### *Sales térreas con base de alúmina.*

Lo que se llama *arcilla* en las Artes es una mezcla natural de muchas tierras.

La alúmina, ó arcilla pura se convina con la mayor parte de los ácidos conocidos, pero la mas comun de estas sales es el alumbre.

### I. Especie. *Súlfate de alúmina, alumbre.*

Aunque el alumbre sea muy comun, la convinacion de sus principios se hace con mucha dificultad.

La arcilla mas pura, sobre la que se echa ácido sulfúrico, se disuelve con dificultad, y con mucha mas se puede cristalizar regularmente. Frecuentemente se consigue una sal que su formacion parece de escamas aplicadas una sobre otra.

El método mas ordinario de disolver el alumbre por un ácido, se reduce á calcinar la arcilla, é impregnarla del ácido, facilitando su accion por un calor de 50 á 60 grados; yo he empleado en mi fábrica de alumbre un método mas simple, que consiste en presentar á la arcilla bien preparada el ácido en vapores, y forma seca: á este fin calcino las arcillas, las hago pedazos pequeños, y cubro el suelo del obrador con láminas de plomo; el ácido sulfúrico que se forma por la combustion de la mezcla del azufre, y salitre, se reparte en todo el quarto, y exîste algun tiempo en vapores. De este modo tie-

ne mas accion que quando está dilatado en agua, de modo que cayendo sobre las tierras, se convina con ellas haciéndolas aumentar de volúmen por la eflorescencia que se hace; y al cabo de algunos dias toda la superficie expuesta al vapor está cubierta de alumbre; se tiene cuidado de menear de tiempo en tiempo estas tierras para que sucesivamente presenten todas sus superficies á la accion del ácido.

Pero por qualquiera método que se convine esta arcilla con el ácido, es menester despues exponer por mas, ó ménos tiempo al ayre las tierras aluminosas para que la convinacion sea mas exâcta, y la saturacion mas completa.

Casi todo el alumbre del Comercio es mineral: se pueden reducir á tres ó quatro todas las operaciones que se hacen en las fábricas; descomposicion del mineral, legía del mineral, evaporacion de estas legías, y cristalizacion del alumbre.

1. La descomposicion del mineral, ó se hace al ayre sin otro auxîlio, ó por el fuego.

Quando se dexa que el mineral se descomponga por sí solo, se dispone por capas la piedra que contienen los principios del alumbre: se calienta la pirita, se forma el ácido, disuelve la arcilla, y se conoce la sal formada por la eflorescencia de la mina. Puede acelerarse la descomposicion humedeciendo las piritas; igualmente puede acelerarse por el fuego: el modo de administrar éste varía mucho, sobre lo que puede verse á *Bergmann*; pero generalmente debe cuidarse que ni sea muy activo, ni muy lento; en el primer caso volatiliza el azufre, y en el segundo debilita la operacion.

Algunas veces la mina de alumbre se halla mezclada con una cantidad de betun suficiente para hacer la combustion. *Véase mi memoria sobre la mina de alumbre de Vabrais*, 1785.

2. Quando el mineral está eflorecido en alumbre se extrae la sal por la legía: á este fin se echa agua sobre la tierra aluminosa á fin de saturarla: la primera agua que

se echa sobre la tierra, disuelve la caparrosa que está en mas, ó ménos abundancia, y puede separarse esta sal del alumbre con sola una lavadura en frio.

3. Se echa esta legía en calderas de plomo, donde se concentra lo necesario. Aquí se hace la saturacion exácta del alumbre, quando hay exceso de ácido; y para esto se echan alkalis que sirven tambien para facilitar la cristalizacion; el célebre *Bergmann* quiere que se haga herbir la arcilla con la disolucion para saturar el exceso de ácido; este método parece ventajoso por todas razones, pero me ha parecido impracticable; porque solo se llega á convinar la arcilla con el ácido excedente por una ebulicion muy larga; y he observado que concentrando el licor para que cristalice, se deposíta la arcilla, y se opone á ello; he variado mucho este método, y no he podido conseguir las ventajas que dice su Autor.

Hay medios mas, ó ménos exáctos que señalan el grado de concentracion que debe tener la legía para conseguir una buena cristalizacion, como son la inmersion de un huevo en el líquido, el echar algunas gotas de la legía sobre un plato, &c. *Morveau* ha propuesto un pesalicor de metal; pero este instrumento no puede ser exâcto, porque su inmersion en el líquido es proporcionada al calor de éste.

4. Se echan estas legías en cubos, donde cristaliza con solo enfriarse: las pirámides están siempre vueltas ácia el fondo del cubo, especialmente las que se pegan á los palos que se meten en el licor para multiplicar sus superficies.

La figura del alumbre es de dos pirámides tetraedras puestas base á base; algunas veces están truncados los ángulos, y esto sucede quando la legía tiene exceso de ácido.

Esta sal necesita quince veces su peso de agua para disolverse á la temperatura de 60 grados de *Farhencit* Véase á *Kirvvan.*

Tiene un sabor stíptico.

Con el calor pierde su agua de cristalizacion, se hin-

cha, y reduce á una materia blanca, y ligera, que se llama *alumbre quemado*, *alumbre calcinado.*

Si se pone á un fuego violento, pierde parte de su ácido, y no tiene sabor; el residuo no puede cristalizarse, y se precipita en un polvo muy fino, y pegajoso al peso que se concentra por la evaporacion.

La alúmina se precipita de la disolucion por la magnesia, la barite, y los alkalis; estos disuelven el precipitado á proporcion que se forma si se echan con exceso.

El alumbre es de las materias mas preciosas en las Artes; es el alma de la tintura, y sirve de mordiente para casi todos los colores. Se usa para preparar los cueros para impregnar los papeles, y telas que se tiñen por impresion; se mezcla con el sebo para ponerle duro; en la cola se echa para preservarla de los gusanos; en Inglatera, y otras partes se usa para dar blancura, y volúmen al pan; fundido con el salitre de la primera cristalizacion, forma cristal mineral muy blanco.

Los Impresores frotan sus bolas con el alumbre calcinado para que tomen la tinta; los Cirujanos le usan para comer las carnes muertas, y fungosas.

### II. Especie. *Carbonate de alúmina.*

La arcilla precipitada de la disolucion del alumbre por los carbonates alkalinos, se convina con su ácido; pero esta sal es muy rara en la naturaleza, y de su exîstencia solo conozco la observacion de *Screber.*

Este Naturalista reconoció que esta tierra, conocida con el nombre de *lac lunœ*, era un verdadero carbonate de alúmina.

Aunque la alúmina sea soluble en los demás ácidos, no conocémos sus convinaciones; solamente se sabe que el ácido nítrico disuelve la alúmina; que la disolucion es adstringente, y que pueden conseguirse cristales pequeños stípticos, y deliquescentes.

El ácido muriático tiene mas accion sobre la alúmina; este muriate es gelatinoso, y deliquescente.

Estas sales no tienen uso hasta ahora, y la naturaleza tampoco las ha presentado.

*Sales térreas con base de silice.*

De todas las tierras conocidas la silice es la que se convina mas dificilmente con los ácidos.

Solo el fluórico tiene accion notable sobre ella, la disuelve, y se volatiliza con ella hasta que la dexa para unirse al agua.

Las experiencias de *Achard* habian hecho creer que el ácido carbónico la disolvia; pero los Químicos de Paris no han conseguido los resultados que anunció el de Berlin. *Morveau* parece probó que para formar el cristal de roca, concurrian el hierro, y ácido carbónico; pero este ácido no queda convinado con la tierra; de suerte que hasta ahora se ignora su virtud disolvente.

## SEGUNDA CLASE.

*De la convinacion, y mezcla de las tierras primitivas entre sí, ó mezclas de tierras.*

Rara vez se encuentran en la naturaleza las tierras tan puras como hemos dicho, freqüentemente están mezcladas, y forman masas mas, ó menos grandes, y duras, segun la naturaleza de las tierras, su atenuacion, y el carácter de las materias extrañas convinadas con ellas, como el hierro, los betunes, &c.

Seria infinito el número de composiciones que podrian resultar de la mezcla de las cinco tierras primitivas si se atendiese á las pequeñas variaciones que dependen de la proporcion en la mezcla; solo consideraré como especies distintas aquellas substancias donde no hay identidad de principios constituyentes: la diferencia en la proporcion de estos principios puede modificar la forma, dureza, color, &c. pero no constituyen mas que variedades.

Naturalmente establecerémos el género por la piedra, ó tierra que domíne en la mezcla, y que parece dá el carácter á el todo: por esta razon clasificarémos entre las mezclas cálizas todas las piedras que nos presenten las propiedades de la piedra de cal, de tal modo, que las tendriamos por cálizas puras si la analisis no demostrase la exîstencia de otros principios.

El género rigorosamente no debe establecerse por el principio térreo que domína, porque freqüentemente el carácter del todo, ó la mezcla está señalado por una tierra que no es el principio mas abundante, como lo verémos en las piedras magnésias donde la silice domína la magnésia.

## PRIMER GENERO.

### *Mezclas cálizas.*

Segun los principios que acabamos de establecer, debemos colocar aqui las mezclas de piedras, en quienes sobresalen las propiedades de la piedra de cal.

I. Especie. *Piedra de cal y magnésia.*

Esta mezcla es bastante comun; casi todas las piedras cálizas contienen magnésia: *Bayen* describió una variedad en el Diario de Física, tomo 13, que contiene por quintal 75 de carbonate de cal, 12 de magnésia, y 13 de hierro: esta es la tierra de *Creutzwald*: *Woulf* dió á conocer otra variedad en las transacciones filosoficas del año de 1779; contenia 60 de carbonate de cal; 35 de carbonate de magnésia, 3 de hierro.

La analisis que yo he hecho de muchas piedras de cal de nuestras provincias, me ha dado siempre magnésia.

II. Especie. *Piedra de cal, y barite.*

*Kirvvan* ha dicho que esta especie se encontraba en

*Derbyshire* en forma de piedra, y de tierra; es de un color gris, y mas pesada que las piedras de cal ordinarias.

### III. Especie. *Carbonate de cal, y alúmina.*

Esta mezcla és bastante comun, se conoce con el nombre de *marga*: las proporciones de estos dos principios constituyentes varían mucho, lo que hace dos divisiones de margas gruesas, y delgadas, y sirven para beneficiar tal, ó tal terreno; el color que tienen proviene del hierro.

Su formacion regularmente proviene de la descomposicion de las mezclas naturales de la creta, y arcilla con mas, ó menos de silice; pero la analisis que yo hice seis años ha de todas las margas que pude adquirir, me convenció de que siempre era una mezcla de arcilla, y creta: tambien encontré algunas veces la maganésia hasta en proporcion de $\frac{017}{100}$; pero generalmente se deben tener por compuestas de los dos principios dichos.

En los mármoles se encuentra la alúmina mezclada con el carbonate de cal: *Bayen* lo probó en el Diario de Física, tomo 2; y por la analisis de muchos mármoles de esta Provincia he confirmado esta verdad; y á este principio se debe el pulimento graso que toman algunos mármoles.

La diferencia bastante notable que hay entre las mezclas que forman la marga, y el marmol, es que la primera es el producto inmediato de la descomposicion hecha principalmente por las alteraciones del hierro contenido, y el segundo es el producto de la mezcla puramente mecánica de dos principios formados ya, y que unidos forman un todo compacto, duro, y susceptible de pulimento.

### IV. Especie. *Piedra de cal, y silice.*

Esta especie no es muy comun, se conoce con el nombre de *spato estrellado*, *stern schoerl* de los Alemanes.

Es opáca, y de una forma, ó texido rayado. *Fi h'el* la encontró en los montes de Carpin en la piedra de cal. Hace efervescencia con los ácidos, y segun *Bindheim* 100 partes de esta piedra contienen 66. de carbonate de cal, 30 de silice, y 3 de hierro. Vease á *Kirvvan.*

La mezcla de las ruinas pulverulentas de rocas primitivas transportadas á nosotros por los rios que vienen de los Alpes con los despojos cálizos, forma freqüentemente capas de piedra de esta naturaleza ; con la diferencia solamente de que estas mezclas presentan confundidos todos los principios que pertenecen á las rocas primitivas, como son la arcilla , la silice, y otras.

### V. Especie. *Piedra de cal, y betun.*

Esta mezcla se conoce con el nombre de *piedra hedionda.* Abunda mucho en las Diócesis de *Alais* , y *Uzes* : yo he visto la roca cáliza impregnada de betun en una extension de mas de seis leguas de diámetro. Tambien abunda en algunas partes, y destila por las hendiduras de las rocas, formando stalactitas de betun, que las gentes del campo recogen para señalar sus ganados , y tambien para untar las carretas ; el calor del verano la derrite algunas veces de tal modo , que corre hasta los campos, y embota, y detiene la reja de los arados. En algunos parages esta piedra está tan cargada de betun , que se puede trabajar; martillándola despide un olor muy desagradable. *Abeyan*, Obispo de Alais , empleó esta piedra en el pavimiento de su palacio; pero el frotamiento , y calor desprendia un olor tan desagradable, que sus sucesores se han visto obligados á quitarla , y poner otra en su lugar.

*Lapeyrouse* encontró estas piedras en grandes masas cerca de San-Beal, en Comenge, en Estagnau, y en el Molino de Langlade.

### VI. Especie. *Piedra de cal, y hierro.*

El hierro es casi siempre parte constituyente de la pie-

dra de cal, y algunas veces en tal proporcion, que estas mezclas forman minas de hierro. *Kirvvan* describió dos de esta clase, la una contenia 25 libras de hierro por quintal; y la otra 10. *Rinmann* señala unas estalactitas que dán 20 á 27 libras de hierro por quintal.

En muchos parages de nuestras Provincias se benefician minas de hierro cálizas. Yo he sacado 44 libras de hierro por quintal de una piedra cáliza, abundante en la montaña de Frontignan.

Es muy comun encontrar en nuestras montañas cálizas hematites muy ricas de hierro, cuya base es cáliza; tambien se encuentra una especie de *ludas* de este mismo género, y algunas veces tambien tufos, cuya formacion proviene de las aguas cargadas de hierro, y cal.

Las minas de hierro spáticas entran en la clase de éstas.

## SEGUNDO GENERO.

### *Mezclas baríticas.*

Estas son muy raras, por serlo tambien estas piedras; solamente hablarémos de dos especies.

I. Especie. *Súlfate de barite, petróleo, yeso, alumbre, y silice.*

*Bergmann* sciagr. reg. min. S. 90. *Kirvvan* Elementos de Mineralógia pag. 60.

A esta mezcla se ha llamado *piedra hepática, lapis hepaticus.*

Su color varía mucho; su texido es uniforme, laminoso, escamoso, ó spático; esta piedra toma el pulimento del alabastro.

Por la calcinacion forma una especie de piedra de yeso, y frotándola despide un olor fuerte, y fétido: 100 partes de esta piedra contienen 33 de barite, 38 de silice, 17 de alumbre, 7 de yeso, y 5 de petróleo.

II. Especie. *Carbonate de barite, hierro, y silice.*

*Kirvvan* hace mencion de esta piedra segun la autoridad de *Bindheim*; es insoluble en los ácidos, y de un texido spático; pero se inclina á mirarla como un súlfate de barite por la propiedad que él mismo la encontró de ser soluble en los ácidos despues de haberla calcinado con aceyte.

## TERCER GENERO.

*Mezclas de magnesia.*

Todas las especies comprehendidas en este género tienen caractéres bastante manifiestos; generalmente son grasientas, y suaves al tacto; se pueden cortar con tixeras, tornearlas, y darlas la figura que se quiera; reciben un pulimento bastante perfecto; algunas están compuestas de fibras, y éstas gozan por lo comun una flexîbilidad considerable; se pegan á la lengua como las arcillas, pero no se ablandan en el agua como ellas.

I. Especie. *Magnesia pura, silice, y alúmina.*

II. Especie. *Carbonate de magnesia, silice, y alúmina.*

La mezcla de estos tres principios forma los talcos, las steatitas, la piedra ollar, &c.

La diferencia que la analisis nos muestra entre estas dos especies, consiste solo en las proporciones de los principios constituyentes, lo que parecia autorizarnos á considerarlas como meras variedades; pero como la magnesia se halla pura en el talco, y en estado de carbonate en la steatita, harémos dos especies diferentes.

1. La magnesia pura mezclada con cerca de dos veces su peso de silice, y ménos que su peso de alúmina, forma el *talco*; éste es de color blanquizco, gris,

amarillo, ó verdoso, suave, y jabonoso al tacto, compuesto de láminas transparentes puestas unas sobre otras; estas láminas son mas tiernas, y quebradizas que las de la *mica*, se desgranan, y dividen en rhombos; se las puede rayar con la uña.

Su peso especifico es 2, 629.

El fuego le hace mas quebradizo, y blanco; es infusible al soplete, y apenas pueden los álkalis determinar su fusion; el borate de sosa, y los fósfates de orina le funden con un poco de efervescencia.

El talco de Moscovia se compone de unas hojitas anchas, elásticas, flexîbles, y transparentes; de las canteras de *Vitim*, en Siberia, se han sacado hojas de talco que tenian ocho pies quadrados.

2. La *steatitas* comunmente es de un color blanco verdoso; se puede cortar con un cuchillo; el polvo que se hace de ella no se disuelve facilmente en agua.

Su peso específico es de cerca de 2, 433.

Por sí sola es infusible, se endurece, y blanquea al fuego; el borate de sosa facilita su fusion; la sosa, y los fósfates de orina la disuelven imperfectamente.

Segun la analisis que hizo *Bergman*, 100 partes de steatita contienen 80 de silice, 17 de magnesia, en estado de carbonate, 2. de alúmina, 1. de hierro.

La steatita está algunas veces en masas de una figura indeterminada, y otras veces cristalizada, como la que encontró *Gerhard* en *Reichevvtein*, en Silesia. Quim. año de 1785, y *Rome de Lisle* posee unos cristales en las minas hexâgonas como las hojas de mica.

La steatita blanca de Brianzon se compone de hojas irregulares, desmenuzables; y semitransparentes; y por lo comun contiene cristales blancos, ó verdes que representan prismas tetraedros.

La steatita de Córcega parece se forma de fibras puestas una al lado de otra; tiene un color verdoso, y no es flexîble.

La steatita de Bareith es de color gris, compacta y sólida.

La de la Bahía de la Reyna Carlota en la nueva Celandia, es estriada, verde, semitransparente, bastante dura para dár chispas con el eslabon.

3. *La piedra de lardo* de la china es una steatita por lo comun estriada, pero es mucho mas untuosa que las dichas. La steatita de Brianzon hace la base del roxo vegetal.

4. *La piedra ollar* es solamente una variedad de la steatita; y creo que solo se diferencia en que es mas dura.

Su color por lo comun es agrisado; algunas veces es negro por su mezcla con el betún.

*Gerhard* observó que la piedra ollar de Suecia hacía efervescencia con los ácidos, y contenia tierra cáliza; pero esto es particular. Las de Saxonia, Silesia, y Córcega no la contienen.

La piedra ollar se puede trabajar con mucha facilidad: en el país de los Grisones, y Córcega, y otras partes la tornean, y hacen vasos que resisten al fuego, y no tienen los inconvenientes de nuestros vidriados: en razon de estos usos se llama *piedra ollar*, piedra de hacer pucheros, &c.

III. Especie. *Magnesia pura corvinada con un poco mas que su peso de silice, un tercio de alumina, cerca de un tercio de agua, y mas, ó menos hierro.*

Esta mezcla forma la *serpentina*; tiene mucha analogía con las antecedentes, pero se distingue de ella por su mayor dureza, y por poder tomar un pulimento mas hermoso, y tambien porque contiene una cantidad de hierro considerable, que la dá un carácter particular.

La serpentina es blanquizca, verdosa, azulada, ó negruzca; por lo comun tiene unas manchas negras, y algunas veces unas fajas de diversos colores; tambien hay serpentinas transparentes: en el gabinete real de minas hay un pedazo, cuyo fondo es gris, y está lleno de manchitas rojas, semitransparentes, y brillantes.

Tambien varía la serpentina por su textura.

Es compacta, granulosa, escamosa, laminosa, ó fibrosa.

Toma un pulimento muy hermoso.

El hierro contenido en ella se puede algunas veces atraer con el imán.

Su peso específico es de 2, 4, á 2, 65.

Se funde á un calor muy violento, y se endurece en poco fuego.

*Bayen* que analizó la serpentina, encontró que cien partes de ésta contenian quarenta y uno de silice, treinta y tres de magnesia, veinte de alumina, tres de hierro, y agua. *Kirvvan* observó que la serpentina de Córcega contenia mas alumina, , y menos silice.

*Joubert* posee una especie de serpentina que representa láminas quadradas en su superficie.

*Dorthes* observó muchas variedades de serpentina en las playas de nuestro mediterráneo, y en el rio de *Herault*, que las recibia de las montañas de Ceva.

## IV. Especie. *Carbonate de magnesia, silice, cal, alumina, y hierro.*

Esta convinacion nos ofrece algunas variedades conocidas con los nombres de *asbesto*, *y corcho de montaña*: se distinguen en su texido, pero la analisis las confunde, y solamente se distinguen algunas variedades.

### I. Variedad. *Asbesto.*

Esta piedra por lo comun es verdosa, su testura algunas veces es fibrosa, y compacta, otras membranosa.

*Dolomieu*, y *la Peyrouse* han encontrado cristales de asbesto en paralelipipedos romboidales cerca de Bañeras de Bigorre en las montañas inmediatas á Basera.

El asbesto es áspero al tacto, desmenuzable, y desigual; su peso específico es de 2, 5, á 2, y 8.

El fuego le vuelve mas blanco, y desmenuzable; es infusible al soplete segun *Kirvvan*. Pero *Mongez* asegura

que el asbesto, y el amianto se funden formando un glóbulo opáco que se vuelve azulado. Se disuelve dificilmente con la sosa, pero mas facilmente con el borate de sosa, y los fósfates de orina.

Segun *Bergmann* el asbesto contiene por quintal 53 á 74 de silice, cerca de 16 de magnesia, 12 á 28 de carbonate de cal, 2 á 6 de alumina, 1 á 2 de hierro.

### II. Variedad. *Corcho de montaña.*

Se le ha dado este nombre por la semejanza grosera que tiene con el corcho.

Esta piedra es muy ligera, membranosa, flexîble por lo comun, de un color amarillo; se desgarra antes que romperse: se encuentran excelentes con abundancia en *Alais*.

En las muchas piedras de esta naturaleza que analizó *Bergmann*, dominaba siempre la tierra silice, despues la magnesia que nunca dió menos de $\frac{12}{100}$, y nunca mas de 28.

### V. Especie. *Carbonate de magnesia, y de cal, sulfate de barite, alumina, y hierro.*

Esta convinacion forma el *amianto*; se compone de fibras largas, flexîbles, paralelas entre ellas, y muy suaves al tacto.

Algunas veces son muy blancas, pero por lo comun son amarillentas, pueden separarse sus filamentos; tambien pueden doblarse en todos sentidos sin peligro de que se rompan: es tan grande su flexîbilidad que puede texerse. Los antiguos hacian telas del amianto, en las que quemaban los cadáveres; por este medio recogian las cenizas de estos sin mezclarlas con las de la leña.

*Dorhtes* encontró amianto en forma de cabellos sobre piedras cálizas arrojadas por la mar, sobre las que se habia fixado con plantas, con las coralinas, &c. Creyó, y con razon que este amianto no habia nacido sobre

estas piedras, sino que el agua le habia depositado allí.

Encontró tambien en la playa montoncitos de amianto de dos á tres pulgadas de diámetro, imitando las egagropilas formadas por el enlace de los hilos del amianto, y cubiertas de una substancia tofosa blanca de la naturaleza, de la que cubre la *gorgonia*, que es la obra de una especie de animal marino.

Las fibras del amianto son mas, ó ménos largas; tengo unas de Córcega, cuyos filamentos muy flexíbles tienen ocho pulgadas; las de los Pirineos constan de hilos mas cortos.

*Begmann* analizó un amianto de la Tarantesa, y 100 partes de él le diéron 64 de silice, 18, 6 de magnesia, 6, 9 de cal, 6 de súlfate de barite, 3, 3 de alúmina, 1, 2 de hierro.

## QUARTO GENERO.

### *Mezclas aluminosas.*

Las piedras arcillosas, ó aluminosas son bastante frecuentes en la naturaleza, tienen regularmente una moderada dureza, y se deshacen en el agua; pero algunas veces es tanta la union de sus principios, que tienen una consistencia muy dura.

I. Especie. *Alúmina, silice, carbonate de cal, y mas, ó ménos hierro.*

Podémos colocar aquí todas las variedades de arcilla: la analisis demuestra en ella constantemente los principios, cuya mezcla forma esta especie; pero las proporciones entre estos principios constituyentes varían de tal modo, que las variedades de arcilla son casi infinitas. Además de los principios dichos se encuentra algunas veces la cal convinada con la arcilla, otras veces la magnesia; y podrán hacerse diferentes especies, quando la analisis de estas tierras se perfeccione.

Las mezclas de arcilla de que vamos á hablar tienen los caractéres siguientes. Se pegan fuertemente á la lengua, se secan, endurecen, y contraen al fuego, se deshacen, y forman una masa con el agua; y en este estado se trabajan facilmente. Las arcillas en que hay mucha tierra silice, son mas secas, se pegan ménos á la lengua, se deshacen ménos en el agua, y se abren ménos al fuego.

Casi todas las arcillas contienen hierro, y este metal es el principio colorante mas comun. Desde el color moreno en que el hierro está casi en el estado nativo, hasta el rojo mas intenso, proviene esta variedad de los diversos grados de alteracion de este metal. Estas diversas alteraciones se hacen, ó en la superficie del globo por la accion inmediata del ayre que calcina el hierro, ó en las entrañas de la tierra, y entónces proviene de la descomposicion del agua, y las piritas. Puede observarse este trabajo de la naturaleza en muchas tieras piritosas de nuestra provincia; sobre lo que puede verse mi memoria sobre el *brun-rouge*, (ocre de hierro, almazarron, ocre de Murcia) impresa en casa de *Didot* por orden superior.

No nos detendrémos tanto en tratar de las variedades de la arcilla como de sus usos: el principal de estos es ser la base de todo el barro que sirve para hacer el vidriado.

Se distinguen varias especies de estos vidriados, y solo se diferencian por el grado de finura de las tierras que se emplean, y por el cuidado con que se trabaja.

1. El vidriado mas comun se hace con qualquiera arcilla mezclada con arena, para hacerla mas porosa, y que aguante mas el fuego.

Estas vasijas permitirian el paso al agua sino se las diese un barniz.

Estos barnices se hacen comunmente, ó con la mina de plomo sulfurosa que llaman *Alcool*, (*) ó con la mina

(*) *Quando el fuego es tan activo que ya no puede ser mas, toma el horno este color, como se explicará en el tom. 3. de esta Obra, y la razon por qué.*

amarilla de cobre: para esto se pulverizan estas materias, se disuelven en agua, y se meten en ella las vasijas que despues de haberlas cocido una vez estén secas; el texido de las vasijas absorve el agua, y su superficie se cubre de una capa de esta mina pulverizada, entónces se mete en el horno, se cuece, se vitrifica la mina sobre la superficie del vaso; este vidrio metalico es el que barniza todo género de barro, el qual es amarillo, ó verde, segun el metal que se emplea.

Estos barnices son peligrosos, porque los atacan las grasas, los aceytes, los ácidos, &c.

Mucho tiempo ha que se buscan medios de substituir otros barnices que no tengan este peligro.

Se puede, á imitacion de los Ingleses, vitrificar la superficie de las vasijas por la sal marina que se echa en la lumbre quando está blanco (*) el horno; pero este medio es impracticable en la mayor parte de nuestras fábricas, en las que el fuego no es muy activo.

Yo he intentado diversos medios para vidriar los barros, y dos de ellos tienen bastante utilidad, por lo que los publíco: el primero consiste en disolver en agua la tierra de *Murviel*, y meter alli las vasijas; hecho esto se dexan secar, y despues se meten en otra agua en que se haya desleido el vidrio verde porfirizado; esta capa de polvo de vidrio se funde con la arcilla, y resulta un vidriado muy unido, blanco, y económico.

El segundo método se reduce á meter los vasos secos en una fuerte disolucion de sal marina, y cocerlos despues. El ensayo que yo he hecho en mis hornos me hace preveer que podia emplearse en los trabajos en grande.

He conseguido un barniz muy negro poniendo los barros muy calientes al humo del carbon de piedra; he vidriado muchas vasijas echando mucho polvo de car-

(*) *Los franceses llaman alquifoux á la galena, especie de mina de polvo facil de pulverizarse, y dificil de fundirse: y nuestros Alfareros llaman alcool.*

bon en el horno quando él estaba en blanco; el efecto es mas completo si al instante se tapan por algunos minutos los caños de aspiracion del horno.

Todos estos métodos, y otros muchos he presentado en una obra á la Sociedad Real de las Ciencias de Mompeller; y por los resultados de mis experiencias creo que hecha mejor la mezcla de nuestras tierras podia darnos los mejores vidriados en todos géneros.

2. El vidriado fino se diferiencia del ordinario solamente por ser las tierras que se emplean mas finas como tambien el barniz, ó vidriado.

Este no es otra cosa que un vidrio hecho opáco por el intermedio del oxîde de estaño; este vidrio es lo que se llama *esmalte.*

Para hacer el hermoso esmalte blanco de la loza se calcinan 100 libras de plomo, 30 de estaño, 10 de sal marina, y 12 de potasa pura: calcinada, y fundida esta mezcla, da un hermoso esmalte, que se aplica como hemos dicho.

Bernardo de Palisi fué el que mas sobresalió en el arte de vidriado fino, y á él debémos los primeros conocimientos de este género (*).

El vidriado mas fino es el que se conoce con el nombre de *porcelana*; debe de ser muy blanca, transparente, y de un grano muy fino.

La primera porcelana se fabricó en el Japon, y la China.

(*) *Aquí pone el Autor una nota que nos ha parecido omitir porque solo se reduce á hacer relacion de la vida de Bernardo Palissi, aunque en honor de su aplicacion, y trabajo debémos decir que el gusto, y aficion que tenia á la Historia Natural, le hizo viajar por toda Francia, y Alemania baxa, donde por casualidad vino á sus manos un vaso de tierra esmaltada, y desde aquel momento todo su estudio, y caudal le empleó en hacer indagaciones sobre los esmaltes: no fué inútil este trabajo; pues consiguió hacerle excelente: fué el primero en este fino trabajo, siendo muy interesante la relacion que nos hace de sus trabajos, y operaciones. Lo demás que contiene la nota se reduce á hacer ver las persecuciones que sufrió; y por último, como fué preso en la Bastilla, donde le visitó el Rey Henrique III. de Francia.*

El célebre *Reaumur* fué el primero que hizo un gran trabajo para imitarla; pero engañado por su semitransparencia, y vista vidriosa, se imaginó que era una semivitrificacion, y se dedicó á buscar los medios de detener, ó hacer retroceder la vitrificacion; consiguió su deseo, llenando unas botellas de arena, y yeso, poniéndolas despues en el horno. Yo he conseguido el mismo efecto por un método muy diferente; aunque trae origen de los mismos principios. Quando concentró el aceyte de vitriolo en el vidrio verde de nuestras fabricas, la parte de la retorta donde toca el aceyte de vitriolo, que se volatiliza, blanquea, y pierde su transpariencia; sucede siempre este fenómeno quando se da un grado de fuego un poco mas fuerte que lo regular; la retorta conserva su figura, pero se extrae todo el alkali, y no queda mas que el principio quarzoso de un hermoso color blanco, hendido algunas veces como la porcelana del Japon. Como la descomposicion principia por la cara interior atacada inmediatamente por los vapores, comunmente sucede que está blanca, y sin color, mientras que la exterior está puramente vidriosa, lo que presenta una posicion maravillosa, pues mirando la cara interior del vidrio, se ve una capa blanca unida á otra de vidrio, y que por su reunion no forman mas grueso que el del vidrio.

El Padre *Dentrecolles* envió de la China las substancias que entraban en la composicion de la Porcelana, conocidas allí con los nombres de *Kaolin*, y de *Petunze*. Bien pronto se encontraron en Francia substancias análogas; y nuestras fábricas de porcelana en poco tiempo llegaron, y excedieron tanto en el gusto del dibuxo, como en la figura, á lo que en este género habia mas hermoso. Hoy es, sin contradiccion alguna, la fábrica de *Seves* la mejor que se conoce; nada hay que iguale á lo hermoso de su pintura, y á la regularidad, y elegancia de figuras que alli se hacen.

Se deben distinguir quatro operaciones principales para hacer la porcelana: primero la preparacion, mezcla

de las tierras, y el trabajo de la pasta: segundo la primera coccion que hace lo que se llama bizcocho; tercero la aplicacion, y fusion del barniz: quarto el arte de pintarlas, para lo que despues se vuelven á cocer para convinar mejor, fundir, y amalgamar los colores con el barniz.

Yo he hecho una porcelana muy buena con el kaolin, que se encuentra por venas en el granito de San Juan de Gardonenque, y el feld de spato tan comun en nuestras montañas de Cevennes, ó Ceba.

Es inmensa la cantidad de porcelana que se fabríca en la China, pues hay quinientos hornos, y cerca de un millon de hombres ocupados en *Kingtto ching*, provincia de *Kiánsi.*

Nuestras arcillas tienen otros usos mayores; sirven en los batanes para desengrasar las telas; la mejor tierra de batán es la lisa, y jabonosa.

*Se llama tierra de pipa* á una arcilla blanca que conserva su blancura al fuego, y resiste á un fuego violento.

Por tierra sellada se entiende una arcilla á quien la superstición ha atribuido virtudes quiméricas; se pone un sello en ellas para engañar mejor al vulgo.

Casi todas las margas, especialmente las que se encuentran por capas, me ha parecido se componen de estos mismos principios; varían mucho en quanto á la proporcion, pero siempre domína la creta.

II. Especie. *Alúmina, Silice, Magnesia pura, y hierro.*

La *mica* que resulta de la mezcla de estos principios se ha confundido sin razon con el talco: la mica es suave al tacto, pero no mantecosa como el talco; generalmente tiene éste un color mas brillante, y menos terreo, si puede decirse asi.

El color mas comun de la mica es el blanco, ó amarillo que tira á rojo; tambien se encuentra verdosa, roja, de color de castaña obscuro, negra, &c.

Su testura varía tambien; es laminosa, escamosa, ó estriada.

Algunas veces representa le figura de un segmento de prisma hexâgono.

Comunmente se halla mezclada con feld de spato, quarzo, schorlo, &c. casi siempre está en las rocas primitivas.

Su peso específico es 2, 535, á 3, 000, quando tiene mucho hierro. Véase *Kirvvan.*

La mica que no tiene color es infusible: parte de ella se disuelve solamente en la sosa, y esto con efervescencia; con el borate de sosa, y los fósfates de orina, se funde con muy poca.

La mica de color es fusible. Véase á *Saussure.*

Los pedazos de mica se usan con el nombre de *oro*, ó *plata de gato* (1) segun su color para secar la tinta sobre el papel.

El color amarillo de la mica que imita bastante al del oro, engaña cada dia á los ignorantes que creen haber encontrado una mina de oro quando encuentran pagitás de esta piedra.

De 100 partes de mica sin color, sacó *Kirvvan* 38 de silice, 28 de alúmina, 20 de magnésia, y 14 de oxîde de hierro.

III. Especie. *Alúmina, silice, magnésia, cal, y hierro.*

La mezcla de estos principios forma la *piedra de cuerno, harn-blend* de los Alemanes.

Esta piedra tiene un grano muy unido, es dificil de hacerse polvo, cede algo al martillo.

En quanto á su color varía, pues es negra, ó de un gris verdoso, y tambien en quanto á su texido, que generalmente es laminoso, ó estriado.

Sus caractéres generales son una solubilidad parcial en

(1) *Polvos de carta.* Mica. *Si es blanca, la dan el nombre de plata, y si amarilla, el de oro de gato.*

los ácidos sin efervescencia, una dureza que no es capáz de dar chispas con el acero, un peso específico que nunca es ménos de 2, 66, y llega muchas veces á 3, 88, despide un olor térreo muy fuerte quando se rocía con agua caliente, y tiene mucha tenacidad, lo que se experimenta quando se machaca. *Kirvvan* distinguió dos clases, ó variedades.

I. Variedad. *Piedra de cuerno negra, corneus nitens.* Wallerio.

Su texido es laminoso, ó granugiento; en el primer caso es algunas veces tan blanda, que se puede cortar con la uña; su superficie por lo comun está tan reluciente, que parece se ha untado con manteca; su peso específico es de 3, 6, á 3, 88.

*Kirvvan* encontró que la que tiene el texido laminoso contiene por quintal 37 de silice; 22 de arcilla, 16 de magnésia, 2 de cal, 23 de oxîde de hierro.

II. Variedad. *Piedra de cuerno de un gris verdoso.*

Esta es de un texido granugiento, ó estriado; el peso específico que la halló *Kirvvan*, es de 2, 683; es mas dura que la anterior.

La piedra de amolar pálida verdosa, es de esta calidad; es de un texido muy unido, despide un olor térreo, no hace efervescencia con los ácidos, ni fuego con el eslabon; por quintal contiene segun *Kirvvan* 65 de silice; y su peso específico es de 6, 664.

IV. Especie. *Alúmina, silice, carbonate de magnésia, y de cal, y hierro.*

Esta especie que comprehende la *pizarra*, ó *schisto*, en lo esencial no se distingue de la anterior, pues los principios son los mismos, y solo hay la diferencia en el estado de la cal, y la magnésia que en esta última es-

pecie hacen una ligera efervescencia segun *Kirvvan.*

El schisto, ó pizarra es una piedra arcillosa, cuyo carácter principal es poder dividirse en hojas muy delgadas, susceptibles de cierto pulimento.

Su color es azul mas, ó ménos intenso; pero este color varía, y nos presenta las variedades siguientes.

I. Variedad. *Pizarra de color de púrpura azulado.*

Esta especie es demenuzable, y de un texido laminoso; no echa chispas con el eslabon; su peso especifico es de 2. 876; quando está en hojas de igual grueso, dá un sonido muy claro, y como de plata; hace una ligera efervescencia con los ácidos quando está en polvo, y no de otro modo.

Si se le dá un fuego violento, hace unas escorias negras; la sosa la funde, y mas facilmente el borate de sosa.

*Kirvvan* ha sacado de 100 granos de esta especie 46 de silice, 26 de alúmina, 8 de magnesia, 4 de carbonate de cal, y 14 de hierro.

II. Variedad. *Pizarra negra.*

Esta recibe un pulimento bastante hermoso quando se raspa; el polvo que se hace es blanco, y hace un poco de efervescencia con los ácidos.

III. Variedad. *Pizarra azúl.*

La pizarra azúl contiene menos hierro que la primera, comunmente es dura, y de un grano muy fino.

IV. Variedad. *Pizarra de color blanco pálido.*

Esta es menos marcial que las otras, y se vitrifica con mas dificultad.

Las pizarras sirven para hacer mesas, y cubrir los texados de las casas.

V. Especie. *Alúmina, silice, pirita, ó súlfure de hierro, carbonate de cal, y de magnésia.*

El schisto que resulta de esta convinacion se conoce con el nombre de *schisto piritoso.*

Algunas veces las piritas están en cristales cúbicos esparramados por toda la masa; y otras veces no se conoce sino por la analisis, ó descomposicion espontánea de la piedra.

Las montañas que forman estos schistos; me parece que son depósitos de la mar; freqüentemente se encuentran en ellos señales de hojas, pescados, y otros carácteres que no dexan duda sobre su origen.

Quando el ayre, y agua contribuyen á la descomposicion de la pirita, no tarda en eflorecerse, y resultan sales sulfúricas con bases de magnésia, alúmina, hierro, y cal: quando domína el súlfate de alúmina, se llama *schisto aluminoso.* Casi todas las minas de alumbre que se trabajan en Europa son de esta naturaleza; tenemos muchas que podian trabajarse en nuestra Provincia; los schistos de Vebron en Gevaudan, los de Curvalle en Alvigeois dan mucho alumbre en su descomposicion.

Quando domína la magnésia, entonces la eflorescencia es de *sal de Epsom*; he dado á conocer una montaña de ésta en Roverge, cerca de San Miguél.

Esta eflorescencia de alumbre, ó sal de Epsom, está mezclada siempre con súlfate de hierro, y cal mas, ó ménos abundantes, porque el ácido sulfúrico formado por la descomposicion de la pirita, ataca, y disuelve todos los princípios contenidos en el schisto.

Se puede acelerar la descomposicion de estas piritas poniéndolas al ayre, calcinándolas, &c.

VI. Especie. *Alumina, silice, carbonates de cal, y magnésia, súlfure de hierro, y betun.*

Este schisto se diferencia del anterior solamente por el betun que contiene.

Su color por lo comun es negro, causado por el betun; tiene mas, ó ménos consistencia; se divide algunas veces en hojas; su superficie es unas veces lisa, y otras áspera.

Estos schistos son comunmente el hogar de los volcanes: se produce un calor muy fuerte quando su descomposicion se facilita por medio del ayre, ó del agua; se produce gas hidrógeno, que hace mucha fuerza contra las paredes que le comprimen, y se enciende al instante que se pone en contácto con el ayre: y esto es lo que causa los temblores de tierra que anteceden á las erupciones volcánicas. Estas serán de mayor duracion, y de efectos mas terribles quanto mas abundante sea la materia que las produce.

Rigorosamente debian colocarse aquí las minas de carbon de piedra, que no se diferencian de los schistos, sino por quanto el betun está en mayor abundancia en ellas. Cada dia vemos incendiarse el carbon piritoso quando está amontonado; igualmente sucede lo mismo en lo interior de la tierra, de lo que tenemos muchos exemplares en el Reyno. En *Cransac* hay un verdadero volcan encendido; la montaña que contiene el carbon está muy caliente; y de tiempo en tiempo se ven llamas sobre la cumbre, que salen de lo interior: todos estos fenómenos provienen de la misma causa; y desde el pequeño volcan artificial de *Lemery* hasta las mas terribles erupciones del Vesubio, no hay mas diferencia que la mayor, ó menor superioridad de causa.

Los principios térreos, y metálicos, que son la base de los schistos bituminosos, quando se hallan con un temperamento muy elevado, y casi vitrificados por el calor que produce su descomposicion, forman los productos volcánicos.

VII. Especie. *Alúmina*, *silice*, *cal*, *y agua.*

Esta piedra llamada *zeolitha*, no se conoció hasta que el célebre *Cronstedt* dió su descripcion.

Regularmente tiene un color blanco semitransparente; pero este color se altera algunas veces por la mezcla de algunos metales, y entonces toma varios colores.

El nombre de zeolitha viene por la propiedad que tiene de formar una jalea, ó helado con los ácidos; esta propiedad se ha tenido como exclusiva, y característica; pero *Svvab* observó muy bien en 1758 que todas las zeolithas no tenian esta propriedad; y *Pelletier* ha probado que esta propiedad no era particular á las zeolithas.

La exîstencia de éstas en algunas lavas ha hecho creer á algunos Naturalistas que eran la descomposicion de tierras volcanizadas.

Las zeolithas blancas mejores vienen de las Islas de Ferroe, en Islandia. Esta piedra tiene una forma constante; los rayos que la componen divergen como de un punto central, y forman un abanico. Se nota que el rayo termína en la surpeficie externa en una pirámide trihedra, ó tetraedra.

La zeolitha blanca representa dos figuras principales, el cubo, y el prisma tetraedro algunas veces aplastado, y terminado en una pirámide tetraedra obtusa.

Su peso específico es de 2, 1, á 3, 15.

Expuesta á un fuego fuerte se hincha, y dilata mas, ó ménos, segun la proporcion de agua que contiene, y se funde ultimamente en una escoria hinchada. La sosa la funde con efervescencia, el borate de sosa con mas dificultad, y los fósfates de orina casi no tienen accion sobre ella.

*Bergmann* sacó de 100 partes de la zeolitha roxa de *Adelfort* 83 de silice, 9, 5 de alúmina, 6, 5 de cal pura, y 4 de agua. Cartas sobre la Islandia, pág. 370.

La zeolitha *blanca* de Ferroe contiene, segun *Pelletier*, 50 de silice, 20 de alúmina, 8 de cal, 22 de agua. Diario de Física, tom. 20.

De una zeolitha rayada sacó *Moyer* 58, 33 de silice, 17, 5 de alúmina, 6, 66 de cal, 17, 5 de agua.

*Kirvvan* observó con fundamento que las especies cristalizadas contienen mas agua que las otras.

## QUINTO GENERO.

### *Mezclas siliceas.*

En este género colocarémos todas las piedras que dan fuego con el eslabon.

I. Especie. *Silice, alúmina, cal, y hierro convinados intimamente.*

La mezcla de estās diversas tierras forma las piedras preciosas, ó *gemmas*; su color, dureza, brillo, pesadez, las proporciones entre los principios constituyentes, y su convinacion mas, ó ménos íntima, establecen todas las variedades de *gemmas.*

Las muchas experiencias de *Begmann* sobre las piedras gemmas han dado mucha luz acerca de su naturaleza, y composicion: las analisis que hiciéron *Gerhard. Achard*, y otros, presentándonos una identidad rigorosa de principios, confirman los resultados del famoso Químico Sueco; y parece que hoy no hay razon de dudar contra estos pricipios.

Como en el Comercio se distinguen las piedras gemmas por sus colores, conservarémos esta distincion.

I. Division. *Piedras gemmas rojas, rubí, granate, &c.*

1. El rubí es una piedra preciosa de un color rojo de fuego, se eléctriza frotándola, da chispas con el eslabon, es la mas pesada, y dura de las piedras preciosas. Cristaliza en pirámides hexâedras, prolongadas, puestas base á base, sin prisma intermediario.

Su peso específico es de 3, 18, á 4, 283.

Por sí solo no se vitrifica al fuego; es refractario al espejo ustorio: el oxîgeno le funde facilmente, no pierde su color al grado de fuego que funde el hierro. Le funden el borate de sosa, y los fosfates de orina. Cien

partes de rubí contienen segun *Bergman*, 40 de alúmina, 39 de silice, 9 de cal, y 10 de hierro.

Los Lapidarios, para quienes la dureza, y transpariencia son los principales caractéres de estas piedras, distinguen rubíes de diversos colores; y los habitantes del Perú, que consideran las modificaciones del principio colorante, como diferentes grados de madurez, confunden el topacio, y zafíro, llamándole rubí, del que hacen tres divisiones.

Llaman *rubí espinel*, *ó rubi balax* á una misma piedra, segun que su color es de un rojo pálido, ó intenso: este rubí cristaliza en octaedros, y es ménos pesado que el rubí oriental.

2. El *granate* es transparente quando no tiene mucho hierro: generalmente es atrahible al imán, y de un rojo amarillo. Las formas del granate provienen del paralelipipedo romboidal, terminado por seis rombos iguales.

Varían mucho en quanto al color, y sus variedades son: 1. el rojo, el *carbunclo* de *Theofrasto*, segun *Hill*; este es de un color rojo de sangre muy intenso: 2. el granate de *Siria*, que es de un color rojo intenso, mezclado un poco de amarillo: 3. el *granate violado*, de un color rojo hermoso, mezclado de color de violeta.

Todos los granates llamados orientales, y occidentales se reducen á una de estas tres clases.

Los granates puestos al fuego se convierten en un esmalte de color rojo negruzco; el borate de sosa, y los fósfates de orina los atacan fuertemente.

Generalmente se encuentra el granate en granos pequeños en el gré, ó schistos.

El texido del granate es laminoso, y su fractura vidriosa.

Su dureza es inferior á la de otras piedras gemmas, pero es mayor que la del cristal de roca.

Su peso específico es de 3, 6, á 4, 188.

Cien partes de granate contienen, segun *Achard*, 48, 3 de silice, 30 de arcilla, 11, 6 de cal, y 10 de hierro.

Algunas veces contienen estaño, y tambien plomo, pero esto es raro.

II. Division. *Piedras gemmas amarillas, topacio, jacinto, &c.*

1. El *topacio* es de color de oro; se conocen dos variedades principales, el topacio occidental, ó del Brasil, que es de un color amarillo de oro subido, y muy hermoso, y el oriental, cuyo color es mas baxo: el de Saxonia se acerca á este último.

El topacio oriental no pierde su color, ni transpariencia al fuego mas fuerte; el del Brasil pierde su pulimento, dureza, y transpariencia, pero sin fundirse.

El topacio oriental tiene la forma octaedra. El del Brasil cristaliza en prismas tetraedros romboidales, y acanalados á lo largo; terminan en dos pirámides tetraedras de caras triangulares lisas.

El de Saxonia presenta prismas oblongos sub-octaedros, terminados en pirámides hexâedras truncadas mas, ó ménos cerca de su base.

El peso específico del topacio oriental es al del agua como 40106, es á 10000; el del topacio del Brasil como 35365, es á 10000. Véase *Brisson*.

La analisis del topacio ha dado á *Bergmann* por quintal 46 de alúmina, 39 de silice, 8 de carbonate de cal, y 6 de hierro.

2. El *jacinto oriental* es de un color amarillo rojo.

Comunmente se halla cristalizado en forma de un prisma tetraedro rectiangular, terminado por dos pirámides quadrangulares de caras romboidales.

Al fuego pierde la vivacidad de sus colores. *Mongez* le tiene por infusible al soplete; *Archad* dice le fundió en un horno de viento.

Cien partes de éste diéron á *Bergmann* 40 de alúmina, 25 de silice, 20 de carbonate de cal, y 13 de hierro. El que analizó *Achard* contenia 41, 33 de alúmina, 21, 66 de silice, 20 de carbonate de cal, 13, 33 de hierro.

Se encuentran jacintos en Polonia, Bohemia, Saxonia, Velay, &c.

El jacinto blanqueado al fuego se llama *jargon*. Segun *Lavoisier*, el jacinto de Puy, en Velay, blanquea al fuego del corriente de oxîgeno.

Su peso específico es al del agua como 36873, es á 10000. Véase *Brisson*.

III. Division. *Piedras gemmas verdes, esmeralda, crisolita, veril.*

1. La esmeralda del Perú tiene un color verde; se electriza frotándola, y cristalíza en prismas hexâedros truncados en las dos extremidades.

Muchas veces se ha confundido con la esmeralda los jaspes, ó chorlos verdes, que se llaman *prasa*, ó madre de la esmeralda.

Los cristales de esmeralda se encuentran muchas veces en la ganga de quarzo, y tambien de spato.

*Sage* dice que quanto mas transparentes son las esmeraldas, tanto menos se altera su color al fuego; en él se ponen opácas, y de un blanco verdoso; y hay algunas que en su superficie se forma un esmalte.

*Darcet* asegura que en sus ensayos perdió la esmeralda su transpariencia, y una gran parte de su color, pero nada de su forma. En las experiencias hechas en Viena de Austria, se fundió la esmeralda en veinte y quatro horas; y en Florencia el Espejo ustorio la fundió prontamente. *Saussure* la fundió al soplete en vidrio gris compacto; y *Lavoisier* al corriente del oxîgeno en un globulo opáco de color de leche y su interior verdoso.

Su peso específico, comparado con el del agua, es como 27755 á 10000. Véase *Brisson*.

*Bergmann* en la analisis sacó de 100 partes, 60 de alúmina, 24 de silice, 8 de cal, y 6 de hierro. *Achard* sacó 60 de alúmina, 21, 26 de silice, 8, 33 de cal, y 5 de hierro.

Las esmeraldas que vienen de América se llaman occidentales; las mejores son las del Perú, y el Brasil: se diferencian en el color; la del Perú es de un color

mas vivo, y la otra ménos.

La esmeralda es la mas blanda de todas las gemmas, la rayan el topacio, el zafíro, &c.

2. La *crisolita*, ó *peridot* es de un color verde que tira á amarillo.

Su figura es un prisma hexâedro de caras desiguales, comunmente estriado, y terminado en dos pirámides hexâedras.

*Sage* asegura que expuesta esta piedra al fuego mas activo no padeció alteracion alguna, ni su color se baxó; este mismo Químico dice que Wallerio no hizo su ensayo en una crisolita verdadera, respecto á que perdió su color. *Lavoisier*, y *Erhmann* la fundiéron con el oxígeno en un vidrio blanco, sucio, y opáco.

El peso específico de la crisolita del Brasil, es como 26923 á 10000.

Se encuentran en los basaltos, y otras producciones volcánicas montones de crisolita granugienta, cuyo color es mas ó ménos verde. Estas son comunes en los volcanes de nuestra Provincia. *Sage* ha recibido de Auvernia un prisma hexâgono de seis pulgadas de diámetro, formado de un monton de crisolitas de diferente color.

3. El veril, ó agua marina es de un verde muy azulado.

El de Saxonia, y tambien el de Siberia que *Pallas* envió á *Sage*, representa prismas hexâedros truncados, y estriados, cuyo texido es laminoso.

El veril puro brilla al fuego, y en él pierde algo su transpariencia, y se funde al soplete.

Su peso específico, comparado con el agua, es como 35489 á 10000; esto es, el oriental; y como 27227 á 10000 el occidental. Véase *Brisson*.

En los granitos de España, y á un lado de San Sinforiano, cerca de Leon, se encuentra un veril, ó agua marina en prismas largos tetraedros, aplanados, en hojas á lo largo, y unidas en manogitos. Esta piedra es muy comun en Baltimora de América.

IV. Division. *Piedras gemmas azules, zafiro.*

El color del zafiro es de un azúl celeste; los zafiros del arroyo de Expailly tienen un color verde, se altera en el fuego como los del Brasil, pero el zafiro oriental no padece alteracion alguna en nuestros hornos ordinarios. *Erhmann* vió fundirse en un glóbulo blanco, y áspero el zafiro oriental claro, y azul á un fuego excitado por el oxîgeno. Las experiencias de *Achard*, *Sage*, *Darcet*, *Erhmann*, *Lavoisier*, *Geyx*, y *Quist* nos presentan variedad en los resultados de la analisis de las gemmas por el fuego, la que no puede atribuirse mas que al modo de hacerla, y la mucha variedad que hay en estas piedras.

El zafiro oriental, y el de Puy representan dos pirámides hexâedras muy largas, juntas, y opuestas base á base sin prisma intermediario. *Sage* vió un zafiro en cubo romboidal.

Analizado el zafiro dió á *Bergmann* por quintal 58 de alúmina, 35 de silice, 5 de cal, y 2 de hierro.

*Achard* sacó 58, 33 de alúmina, 33, 33 de silice, 6, 66 de cal, 3, 33 de hierro.

El peso específico del zafiro de Puy, comparado con el agua, es como 40769 á 10000. El del zafiro oriental blanco 39911, y el del zafiro del Brasil como 31307. *Brisson.*

II. Especie *Silice algunas veces pura, pero comunmente mezclada con una pequeña cantidad de alúmina, cal y hierro.*

Esta especie comprehende especialmente el *quarzo*, y *cristal de roca.*

Quarzo se llama la piedra vitrificable, opaca ó informe; y cristal de roca esta misma piedra cristalizada. Como los principios son los mismos, con poca diferencia, naturalmente se dividen estas piedras en dos clases.

## I. Division. *Cristal de roca.*

El cristal de roca es la piedra que hasta ahora nos ha presentado la tierra silice en el estado que mas se acerca al de pureza ; *Gerhard* encontró cristal de roca, donde esta tierra era perfectamente pura ; pero 100 partes de cristal de roca, analizado con exâctitud por *Bergmann*, le dieron 93 de silice, 6 de alúmina, y 1 de cal.

La forma mas comun del cristal de roca es la de un prisma hexâedro, terminado por pirámides de igual número de caras ; las variedades que presentan algunos cristales pueden reducirse á esta forma geométrica. Véase á *Lisle.*

El quarzo se cristaliza tambien en cubos : de esta figura hay algunos pedazos en los Gabinetes de Alemania, y *Macquart* ha traido un pedazo á Francia.

El cristal de roca me parece debe su formacion al agua, porque las mas veces se encuentra este fluido en lo interior de los cristales, los que evidentemente se forman en las hendeduras, y cabidades de las rocas primitivas por el concurso de esta gente ; pero hasta ahora tenémos pocos conocimientos acerca de las circunstancias de esta operacion.

*Bergmann*, disolviendo la silice en el ácido fluórico, y dexándolo evaporar lentamente, obtuvo cristal de roca. Habiendo yo dexado sobre los estantes de mi Gabinete de Mineralógia un recipiente, y una retorta, en que habia hecho el ácido fluórico, quando despues de dos años tuve motivo de volver á ver este aparato, encontre que el recipiente estaba casi todo consumido, y su superficie interior cubierta de un polvo muy fino, en el que se podian distinguir millares de cristales de roca.

*Achard* dice que formó cristales de roca, filtrando por la arcilla agua impregnada de ácido carbónico : *Magellan* presentó tambien algunos cristales de éstos á la Academia de París ; pero repitiendo esta experiencia con el mayor cuidado algunos Químicos de esta Capital, no han conseguido los resultados de aquellos.

Despues de estas experiencias, habiendo metido *Morveau* en un frasco lleno de agua gasosa cristales de roca con una barrita de yerro, percibió un punto vidrioso fixado al hierro, y creyó ser un cristal de roca, formado por esta operacion; de modo, que él considera al hierro como un intermedio necesario, pára que el ácido carbónico disuelva el quarzo: esta conseqüencia de *Morveau* está de acorde con los hechos sobre la formacion del cristal de roca: efectivamente vemos que éste se forma en las tierras de ocre; y yo tengo algunas de estas que presentan muchos de estos cristalitos de dos puntas,

Me parece que no hay necesidad de buscar un disolvente de la tierra silice para explicar la formacion del cristal de roca; la simple division de esta tierra parece suficiente: podria apoyar esta asercion con muchos hechos. Véase el artic. cristal.

Por las observaciones y experiencias de *Genssane* está suficientemente probado que se forma del *gurh* quarzoso por simple transudacion sobre las rocas de esta naturaleza; y el mismo naturalista observó, que quando el agua trae y deposita el gurh, forma cristales de roca. Las aguas que gotean de las rocas quarzosas de la mina de Chamillat, cerca de Planche, en el Franco Condado, forman stalactitas quarzosas en el techo de las cuebas, y tambien sobre la madera; las extremidades de estas stalactitas, que no han tomado una consistencia sólida, presentan una substancia granugienta y cristalina, que se deshace fácilmente entre los dedos.

En estas cabidades, que los Mineros llaman *craques*, se encuentran muchas veces el gurh fluido, y muchas mas cristales ya formados: yo he visto en San Salvador, en el trabajo de la *Boissiere*, cerca de *Bramebiaou*, muchas láminas de gurh sobre las paredes de la galería, y estas láminas se terminaban en cristales bien formados en todos los parages en que el muro se acercaba y apartaba de la perpendicular; este gurh, exâminado con cuidado, presenta solamente una pasta de silice muy pura.

Hay cristales de roca como los del spato calizo; se for-

man siempre que atenuados y divididos sus principios, son conducidos por el agua con todas las circunstancias necesarias para que se haga la cristalizacion.

No creo tambien que hay necesidad de recurrir á la propiedad que tiene el agua de disolver sensiblemente la silice para explicar la formacion de estos cristales, y á la misma causa atribuirémos la de las stalactitas quarzosas, agatas, &c.

El color del cristal de roca proviene comunmente del hierro, y entónces hace muchas variedades conocidas con diferentes nombres. Las colocarémos aquí como variedades una de otra.

I. Variedad. *Cristal roxo, falso rubí.*

Este comunmente tiene diferentes colores; estos se destruyen al fuego segun *Darcet.* Se encuentra en Berberia, Silecia, Boemia, &c.

Quando tiene un color roxo sucio, se llama *Jacinto de Compostela.*

II. Variedad. *Cristal amarillo, topacio de Boemia.*

Algunas veces tiene éste un color que tira á amarillo, pero por lo comun no es mas que en lo interior. Se encuentra en Valay, cerca de Bristól en Inglaterra, &c.

III. Variedad. *Cristal obscuro, topacio ahumado.*

Este color obscuro varía desde el mas claro hasta el negro mas intenso. Se asegura que puede aclararse el color cociéndole con sebo. Véase el Diario de Física, tom. 7. pág. 360. Se encuentra en la Suiza, Boemia, el Delfinado, &c.

IV. Variedad. *Cristal verde, falsa esmeralda.*

Esta es la mas rara y preciosa de todos los cristales de

color ; en Saxonia y el Delfinado se encuentran bastantes.

V. Variedad. *Cristal azul, zafiro de agua.*

Este no se distingue del verdadero zafiro sino porque no tiene tanta dureza: he visto algunos que tenian el mismo color ; se hallan en Boemia, en la Silesia, en Puy, en Velay, por lo que le han llamado *Zafiro de Puy.*

VI. Variedad. *Cristal violado, amatista.*

Su color es mas ó ménos intenso ; pulimentándole adquiere un brillo hermoso. Quando el cristal solo está medio colorado, se llama flor blanda de amatista.

Pierde su color al fuego segun *Darcet.* Se encuentra este cristal en masas bastantes grandes para hacer de él columnas de mas de un pie de alto sobre muchas pulgadas de diámetro.

II. Division. *Quarzo.*

Por quarzo se entiende la piedra silice, en la que no se nota alguna figura regular, tiene mas ó ménos transparencia.

Su color varía mucho, y podrian hacerse mas variedades y diferiencias que en el cristal de roca.

Rara vez forma montañas enteras ; casi siempre corta las montañas de Schisto, primitivo por venas mas ó ménos largas ; á lo ménos esto es lo que me ha ofrecido la observacion de todas las montañas que he visto de este género.

Los pedazos de quarzo, separados por las aguas, ruedan, toman una figura redonda, y se depositan á las orillas de los rios ; estas mismas piedras, mas divididas, forman las *piedrecillas quarzosas*, y éstas, aun mas, forman la arena.

Esta piedra es muy refractaria ; de ella se hacen los ladrillos ó baldosas para los hornos de vidrieria : á este fin se la calcina hasta que se pone blanca ; y en este esta-

do se mete en agua: por este medio se la puede tambien fácilmente machacar, y disponerla para que se convine con la arcilla.

Sino se tiene esta precaucion de calcinarla y apagarla en agua, no resisten los ladrillos al fuego con igualdad: he hecho la prueba de esto, empleando de dos modos distintos una especie de quarzo.

Esta arena, con la cal, hace un excelente mortero, y fundida con los alkalis, produce un buen vidrio.

III. Especie. *Silice, alumina, cal y hierro muy unidos.*

Segun el grado de finura de estos principios constituyentes, y su mezcla mas ó ménos íntima, dividirémos todas las piedras de esta especie en dos clases, llamándolas finas ó toscas: estas forman las *piedras de escopeta*, *el petro silex*; y aquellas comprehenden las ágatas, calcedonias, &c.

I. Division. *Pedernales toscos.*

Colocarémos aquí dos piedras, que parece no se diferencian mas que en su mayor ó menor transparencia: el *silex* ó pedernal propiamente dicho, es semitransparente en sus partes delgadas, como son los bordes ú orillas; el *petro silex* tiene un color ménos transparènte.

1. *Piedra de escopeta.* Esta piedra da fuego con el acero, comunmente tiene un color obscuro, y la superficio mas blanca que el centro, y mas tierna ó blanda que él; esta capa exterior se pega á la lengua, y se conoce que hay un principio de descomposicion en ella.

*Bacheley* ha querido probar, que algunas producciones marinas, como los polipos, conchas y otras, podian pasar al estado de piedra de escopeta. *Diario de Física suplem.* al año de 1782, tom. 25.

El peso específico de la piedra de escopeta es de 2, 65. á 2, 700; esta piedra no se funde al fuego; pero calcinándola muchas veces se pone blanca y quebradiza.

De esta piedra analizada sacó *Wiegleb* por quintal 80

de silice, 18 de alúmina, y 2 de hierro.

2. *Petro silex.* El color regular de esta piedra es un azul intenso, ó un gris como amarillo; se halla en las rocas por venas, de donde toma el nombre.

Su peso específico es de 2, 59, á 2, 7.

Puesta al fuego, se vuelve blanca como la antecedente; pero es mas fusible, porque se pone líquida sin adiccion alguna; la sosa, por la via seca, no la disuelve enteramente, pero el borate de sosa, y los fósfates de orina, la disuelven sin efervescencia.

Del *Petro silex*, que empleaba en su fábrica de porcelana *Lauraguais*, sacó *Kirvvan* por quintal 72 de silice, 22 de alúmina, y 6 de cal.

## II. Division. *Silex fina.*

Esta division nos ofrece muchas piedras, que aunque distintas por sus nombres y valor, son solamente variedades una de otra. Tratarémos aquí de las principales.

1. *Agata.* Esta es un silex semitransparente de una pasta muy fina; la fractura es vidriosa, y su dureza tal, que resiste á la lima, da fuego con el eslabon, y toma un buen pulimento.

Expuesta al fuego, pierde su color, se vuelve opaca, y no se funde.

Hay muchas diferencias de ágata; y estas diferencias son por el color. Se dividen en ágatas anubadas, con puntos manchadas, de color de iris, hervorizadas, mohosas, &c. Véase *Daubenton.* Se llama ágata *onix* á la que está formada de fajas concéntricas. *Daubenton* ha probado que estos eran realmente pedazos de moho, que daban el color á lo que se ha llamado ágata mohosa.

La ágata mas pura es la mas blanca, transparente, y anubada; tal es la *ágata oriental*, que además está como rodada, ó de color gris y blanco.

Su peso específico es de 2, 64.

Yo considero las ágatas, y demás pedernales de que tenémos que hablar como stalactitas quarzosas. Las pare-

des de las *geodes* (*), que están *agatizadas*, y las capas de los pedernales, que se encuentran donde se hacen las infiltraciones que producen los cristales de roca, parece confirman esta opinion. Las ágatas, respecto del quarzo, son lo mismo que los alabastros, respecto de las piedras cálizas, y la teoría de su formacion la misma. *Dorthes* ha dado muchas pruebas de esto.

2. *Opalo.* La ágata semitransparente de un color blanco de leche, que brilla como de color azul, roxo y verde, se conoce con el nombre de opalo; el de Ungria tiene por ganga una arcilla gris. El mejor opalo es el oriental, algunas veces se llama *opalo de pagitas*, porque sus colores parecen unas manchas puestas con igualdad en toda su superficie. Estos opalos toman distinto nombre, segun el color que reflexan.

Todas las piedras que brillan, como el *girasol*, *el ojo de gato y el de pescado* son variedades del opalo.

El reflexo del girasol es débil, azulado y mezclado de roxo anaranjado: se encuentra en las minas de plomo de Chatelaudren en Bretaña. El carácter sobresaliente del girasol es ofrecer en su interior un punto luminoso, y reflexar los rayos de luz por todos lados quando está labrado en figura globosa ó semiglobosa.

El *ojo de gato* tiene un punto en medio de él, de donde salen en círculo unas manchas verdosas de un color muy vivo; el mejor es el que tiene un color gris y mordorado. Vienen de Egipto y Arabia.

El *ojo de pescado* no se diferencia del de gato sino en que tiene un color azulado. Se encuentra en Java.

3. *Calcedonia.* Esta es un ágata semitransparente, de un color blanco de leche, se distingue de las anteriores en que no brilla.

Se encuentra en las minas de Cornuailles en stalactitas muy particulares: estas calcedonias están casi siempre

(*) *Geodes. Nombre genérico que dan los Naturalistas á piedras de diferentes figuras, y que en su cabidad central contienen, ó una cristalizacion, tierra, arena, nucleo, y tambien agua.*

arracimadas como las estalagmitas; estas protuberancias parece se forman por la aposicion sucesiva de muchas capas.

En Monte-berico, territorio de Vicencio, se encuentran calcedonias, que contienen dentro un poco de agua; entónces las llaman *enhydras*.

En el gabinete de mineralogia tengo calcedonias de Aubernia, que parece su cristalizacion á la del cristal de roca; los cristales son untuosos como los pequeños pedazos que están sobre la roca; pero rompiéndolos, se ve que no es mas que una capa de calcedonia que cubre el quarzo.

*Bindheim* sacó de la calcedonia por quintal 83, 3 de silice, 11 de cal, 1, 6 de alúmina, y un poco de hierro.

*Darcet* no pudo fundir la calcedonia, pero perdió su color.

Tiene por lo comun manchas azules, amarillas, ó roxas.

*Carocy* y *Macquart* observáron en Polonia, que el yeso pasa al estado de calcedonia. Véase el ensayo de mineralogia de *Macquart*, 1. mem.

4. *Cacholong.* Con este nombre se conoce la calcedonia blanca y opaca; su fractura es como la del quarzo; al fuego se vuelve blanco. Esta piedra recibe un hermoso pulimento; se encuentra á las orillas de un rio llamado *Cach*, cerca de los Calmucos en Bucaria, entre los que la palabra *cholong* significa piedra.

Se ha dado un valor quimérico á una modificacion del cacholong, que tiene la propiedad de hacerse transparente metido en el agua: esto es lo que llaman *hidrófano*, *lapis mutabilis*, *oculus mundi*. *Dautz* ha traido á París hidrófanos, que metidos en agua, se transparentan.

*Gerhard* leyó el dia 28 de Agosto de 1777 á la Academia de Berlin algunas observaciones sobre el hidrófano. Encontró en esta piedra dos terceras partes de alúmina, y una de silice.

Este célebre Naturalista dice que *Boyle* conoció el hidrófano, y que vendió uno en Londres del grueso de un guisante en 200 libras sterlinas.

El hidrófano no se funde al fuego, la sosa le disuelve con efervescencia, y sin ella el borate de sosa, y los fósfates de orina.

5. *Cornalina*, *sardonia*. La Cornalina es una especie de ágata casi transparente; se llama *carneola* quando tiene un color de carne. Su dureza varía mucho; las blancas ó amarillas no tienen bastante dureza para dar chispas con el eslabon. Pierde su color, y se pone opaca al fuego: las mejores son las que se parecen al granate.

Su peso específico es de 2, 6, á 2, 7.

La *sardonia* es un silex semitransparente de color anaranjado, mas ó ménos intenso; está piqueada, y tiene el peso y dureza como la calcedonia; al fuego le sucede lo que á la ágata. Entre las alhajas de la Corona hay unos vasos de Sardonia de una magnitud, y hermosura maravillosa. Los famosos vasos *murrhinos* eran de Sardonia. Véase á *Sage*, tom. 2. pág. 163.

## IV. Especie. *Silice*, *alúmina y hierro*.

El jaspe es una de las piedras mas duras que conocémos. Recibe un pulimento hermoso, y su color varía mucho, lo que ha sido motivo para llamarle jaspe sanguineo, jaspe verde, jaspe florido, &c.

*Wedgvvood* aseguró á *Kirvvan*, que el jaspe se endurecia al fuego sin fundirse, y *Lavoisier* no pudo fundirle enteramente con el gas oxîgeno; la superficie se puso vidriosa.

*Gerhard* quiere que algunas especies se funden, y *Kirvvan* atribuye esta propiedad á la mezcla de cal, y hierro que determinan la fusion.

Su dureza, en sumo grado, es causa de que los salvages del Canadá la usen para hacer unas armas que llaman rompe cabezas.

*Dortes* encontró en nuestras playas del mediterráneo algunos instrumentos ó armas de estas que llaman rompe cabezas, hechas de pórfido, jaspe, piedra de cuerno, schorlo en masa, &c., hechos probablemente por los antiguos habitantes de las Gaulas.

Vulgarmente se conocen estas piedras con el nombre de piedra de rayo, y por los lithologistas con el de *ceraunites* (*).

V. Especie. *Silice, alúmina, cal, un poco de magnesia, y hierro.*

Esta especie comprehende todos los *chorlos*, y la mayor parte de los productos volcánicos. Como la turmalina no es mas que una variedad del schorlo, la colocarémos aquí aunque la analisis no haya demostrado en ella un átomo de magnesia, y la naturaleza de sus principios la confunda con las piedras gemmas; al fin, se encuentra colocada entre ésta;, y los schorlos, y éste le ocupa por sus caractéres naturales, y principios constituyentes.

1. *Turmalina.* Esta piedra tiene la transparencia del schorlo; el aspecto y fractura vidriosa parece compuesta de láminas; corta el vidrio; se hace eléctrita calentándola á los 200 grados de *Farhen*; á un fuego mas fuerte pierde esta propiedad; se funde hirbiendo al soplete; la pura se funde en un vidrio negro, segun las experiencias de *Lavoisier*.

Se encuentran turmalinas en la isla del Zeilan, el Tirol y España.

Su figura es un prisma de nueve caras, terminadas por dos pirámides trihedras aplanadas. *Joubert* posee una, cuyo prisma tiene siete pulgadas y media de largo, y once pulgadas de circunferencia.

La turmalina prismática no tiene efecto alguno eléctrico sino segun la direccion de la columna. La esfera de acti-

(*) *Ceraunias ó Ceraunites, ó piedra de rayo ó de trueno.*
*Con estos nombres mas populares que filosóficos, se conocen unas piedras muy duras, ó una pirita de figura piramidal ó de cuña, á quien los antiguos atribuyéron muchas virtudes supersticiosas; algunas veces las emplean para hacer martillos, mazas, cuñas, y otras armas; los antiguos armaban con ellas sus flechas, dardos y picas. En muchos gabinetes se ven muchas de estas piedras armadas en palos, de las que usaban ántes que se conociera el hierro.* Valmont de Bomare.

vidad de la turmalina de España es menor que la del Tiról. Pueden verse las preciosas indagaciones de *Bergmann* en la disertacion de la analisis de esta piedra. *Tofani* ha añadido unas notas muy interesantes á la traduccion de esta obra.

Los resultados de la analisis de *Bergmann*, en quanto á sus principios, son en el órden siguiente.

1. *Turmalina del Tiról.* Alúmina 42, silice 40, cal 12, y hierro 6.

2. *Turmalina de Ceilán.* Alúmina 39, silice 37, cal 15, y hierro 9.

3. *Turmalina del Brasil.* Alúmina 50, silice 34, cal 11, y hierro 5.

El peso específico de la turmalina de Ceilán es de 30541; la de España y el Tiról de 30863. Véase *Brisson.*

2. *Sckorlo.* Las propiedades del schorlo son una apariencia de semi vitrificacion, su fusibilidad á un fuego moderado, y una dureza parecida á la del cristal.

Hay pocas piedras que presenten tantas variedades, tanto en la figura, como en los colores. Entran en la composicion del pórfido, serpentina, granito, y freqüentemente se encuentran con las piedras magnesias.

Distinguimos los schorlos en informes, ó sin figura, y cristalizados.

Todas las variedades de color se pueden reducir á quatro principales.

*A.* 1. *Schorlo negro.* Este se encuentra en el granito, y casi siempre en prismas mas ó ménos distintos. Estos prismas varían en el número de caras; algunas veces son acanalados, otras terminan en pirámides trihedras obstusas puestas en sentido contrario; en algunos parages presentan muchas pulgadas de largo; y muchas veces la reunion de estos prismas forma unos grupos de muchas pulgadas de diámetro; el color negro es mas ó ménos intenso; al fuego se convierte en un vidrio negro, unido, y como si fuera una pasta.

La analisis de los chorlos negros, prismáticos de Gevaudan, me ha dado por quintal 52 de silice, 37 de alú-

mina, 5 de cal, 3 de magnesia, y 3 de hierro.

2. *Schorlo verde.* Este tiene la misma figura y modificaciones que el anterior; pero su cristalizacion mas comun es la de un prisma tetraedro, terminado en pirámides cortas, igualmente tetraedras.

3. *Schorlo violado.* Esta variedad fué descubierta el año de 1781 por *Schreiber* en Aunis, á una legua de Borg de Oisan en el Delfinado. *Peyrouse* la encontró tambien en el pico de Dretliz en los Pirineos.

El schorlo tiene cierta transparencia; está cristalizado en rombos; su texido es laminoso; las caras estriadas paralelamente, entre ellas sobre dos planos romboidales de cada pirámide.

Pierde su color al fuego, y $\frac{1}{13}$ de su peso, se pone de un color blanco gris; á un fuego mas fuerte se hincha, ablanda, y dexa un esmalte negro.

Su peso específico es de 32956. *Brisson.*

4. *Schorlo blanco.* Esta variedad se encuentra en las montañas de Córcega, del Delfinado, y los Pirineos. Es de un color blanco mate, y de color vidrioso; se halla en cristales sobre la superficie de algunas piedras de la naturaleza de piedra ollar. Yo he visto una capa de él entre el amianto, y la piedra ollar. Se funde al fuego en un esmalte blanco.

La analisis del de los Pirineos me ha dado por quintal 55 de silice, 25 de alúmina, 13 de magnesia, y 7 de cal.

*B.* El schorlo, en masa, se asemeja mucho á los jaspes en sus señales exteriores; pero se distingue por su fractura, que es de un grano muy seco, y presenta disposicion para cristalizarse. Esta piedra es la base de muchos pórfidos. La *variolita* de Durance, piedra singular que ha dado motivo á muchas supersticiones, es un schorlo en masa, lleno de granos de la misma naturaleza que el fondo, pero de un verde mas claro.

*Dorthes* ha visto variolitas en las playas de nuestro mediterráneo, y se aseguró, que descomponiendo esta piedra hay mutaciones en el color, que alternan segun el aspecto del sol.

3. *Productos volcánicos.* Los principales productos de los volcanes son el Basalto, la Lava, y la Pozzolana. Todas estas substancias son de una misma naturaleza; pero se llaman *basalto* quando tienen una figura regular, *lava* quando no la tienen; y *pozzolana* quando están muy atenuadas.

El basalto se divide en basalto prismático de 3, 4, 5, 6, 7 caras, basalto en tabla, y basalto en bola.

La lava se divide en compacta, porosa, en lágrimas, acordonada, &c.

Muchos Naturalistas han colocado el basalto con los schorlos, y algunos dicen tienen un mismo origen. No obstante esto, generalmente se ha convenido en que el basalto es el producto del fuego.

Por la analisis química se diferencia de los schorlos en que no siempre se encuentra en él la tierra magnesia.

El color del basalto es un gris obscuro, casi siempre se halla cubierto de una costra ferruginosa menos negra que lo interior; el hierro pasa en él al estado de ocre.

Su forma siempre es prismática, efecto natural de la retraccion que padece la materia quando se enfria.

Puesto al fuego, el basalto se convierte en un vidrio negro muy hermoso. Esta propiedad, conocida de todos los Químicos, me hizo fundirle, y hacer de él botellas. Salió el experimento como se deseaba en la Vidriería de *Gilli*, en Alais, y en la de *Giral* en Erepian. Conservo, hasta ahora las primeras vasijas de esta materia; tienen un negro muy hermoso, y una ligereza suma; pero sin transparencia. Animado de estos primeros ensayos, supliqué á *Mr. de Castelviel*, propietario de otra Vidriería, hiciese algunas otras experiencias; y á fuerza de tentativas llegamos á fabricar botellas de un color verde de oliva, que unian una gran ligereza con una solidez asombrosa. Su composicion era el basalto machacado, la sosa, y la arena en cantidades casi iguales. Las propiedades que yo experimenté en estas botellas, y las que despues confirmó *Joly de Fleuri*, entonces Contralor general, hizo que estas botellas tuviesen tanto consumo, que *Castelviel* no podia

hacer las que le pedian. Esta fábrica tuvo mucha fama por dos años; pero al cabo de este tiempo cayó algo, porque no eran de la misma calidad, y el Fabricante recibia continuas quejas de los Consumidores, por lo que fué perdiéndose poco á poco este establecimiento, hasta que al fin se abandonó.

Despues de esta época he hecho algunas experiencias en grande, y sus resultados podrán aprovechar á aquellos que quieran seguir este ramo de industria.

1. La naturaleza del combustible, que se emplea en las Vidrierías, modifica mucho los resultados de las experiencias: el mismo basalto que *Castelviel* miraba como muy refractario en su fábrica que usaba de leña, le halló muy fusible *Giral*, que gastaba carbon de piedra. Uno hacía vidrio, añadiendo sosa á la lava, y otro mezclando arena muy refractaria.

2. La misma lava, fundida sin otra cosa alguna en una Vidriería, se hacian vidrios de ella, y en otras no: esto me pareció que podria provenir de la habilidad de los fabricantes; pero despues experimenté que no era así.

En un horno muy caliente se pone algunas veces la lava tan fluída como el agua, y se escapa de la caña quando se coge. Esta misma lava, fundida en otros hornos, toma bastante consistencia para poder soplarse. He experimentado que una misma lava hace el mismo efecto en qualquiera Vidriería, con tal que se aproveche del instante en que la pasta ni está muy fluida, ni muy espesa; pero este cuidado es tan delicado, que es dificil observarle en los trabajos en grande.

3. El basalto mas puro da el mejor vidrio; quando tiene alguna mezcla de cuerpos extraños, como huesos de cal, el vidrio sale quebradizo, y sin union, creo que esto ha sido causa de la caída del establecimiento de *Castelviel.*

4. Yo he visto basaltos muy duros, llenos de puntos negros infusibles, de modo que estos puntos se mezclaban con la pasta del vidrio sin alterarse sensiblemente: la montaña volcánica de *Escandorga*, cerca de Lodeba,

me ha producido esta variedad de basalto.

Pueden verse en el artículo Vidriería de la Encyclopedia, por órden de materias, los resultados de las experiencias que hicimos con *Allut* en la Vidriería Real de Bousquet, y otras partes.

Concluiré de las observaciones que me han dado hasta aquí mis experiencias.

1. Que la lava se puede usar en las Vidrierías como fundente, sin tanto consumo de sosa. Este fué el fin que me propuse en aquel tiempo, y le conseguí completamente: 1. con los resultados de las experiencias que me han hecho ver, que la arena refractaria, mezclada con la lava, se funde: 2. por los efectos que he visto en todos los trabajos en grande, en los que usando de la lava no habia que echar tanta sosa.

2. He observado que es muy dificil señalar un método rigoroso, y aplicable en todas circunstancias, para usar de la lava sola. Al instante que yo hice las botellas en que he dicho entraba la lava, se publicó que se hacian de ella sola, y que para esto no era menester mas que fundirla. Esto me tocó muy poco al principio, porque yo ni habia dicho, escrito, ni impreso cosa que pudiese autorizar semejante error; y me contenté con responder á todos los que me preguntaban acerca de esta materia, que la experiencia me habia enseñado que usando de la lava en la composicion del vidrio, no habia que gastar tanta sosa, y que de este modo salian las botellas mas sólidas, y ligeras.

3. Que para lo que se puede usar la lava sola es para fundirla, y formar pavimentos, adornos de chimenea, y otras cosas. La facilidad con que esta se funde con el carbon de piedra hacia estas obras poco costosas, y en ellas se podrian hacer facilmente muchas decoraciones sobreponiendo colores metálicos.

4. Que la diferencia de naturaleza de los productos volcánicos produce tal variedad en los resultados de su fusion, que creo imposible poder señalar un método constante para obtener con seguridad un mismo resultado;

siempre que se quiere usar del basalto para hacer vidrio, es preciso cada vez hacer nuevos ensayos, y tentativas.

Al basalto se asemeja mucho en muchas propiedades esenciales á una piedra conocida con el nombre de *trapp*: su color, figura, peso, y naturaleza de principios la hacen confundir, como lo ha probado *Bergman* en la analisis de los productos volcánicos de Islandia; pero este Químico ha demostrado quales eran sus diferencias.

El trapp no presenta señal alguna de ser producto volcánico; se encuentran en Suecia, en las montañas de primera formacion, y sobre capas de granito, ó de schisto; algunas veces se encuentran tambien sobre bancos de piedra cáliza.

El de las montañas de Westro gothia se halla comunmente en cubos quadrados, é irregulares; y la semejanza que tiene con los escalones, ó gradas ha sido causa de darle este nombre; presenta tambien la forma de un prisma triangular, pero esto es raro; algunas veces se parece á grandes columnas.

De la analisis de él sacó *Bergman* los mismos principios, y en la misma proporcion que del basalto. Su mayor diferencia consiste en alguna centesima parte, y esto sucede tambien en pedazos de un mismo basalto.

### VI. Especie. *Silice, cal, magnésia, hierro, cobre, y ácido fluórico.*

Esta convinacion forma la *crisoprasa*; ésta tiene un color verde de manzana, y es semitrasparente, mas dura que los spatos fusibles, y los quarzos del mismo color.

Al fuego pierde su color verde, se vuelve blanca, y opáca, y forma, fundiéndola con el oxîgeno, un glóbulo compacto, y de color de leche. Véase *Erhmann*.

*Achard* sacó por quintal 95 de silice, 1, 7 de cal, 1, 2 de magnésia, y 0, 6 de cobre.

VI. Espcie. *Silice, fluate de cal azul, súlfate de cal, y hierro.*

Esta particular convinacion forma el *lapis lazuli*, ó *piedra azul.*

Su color es azul hermoso opáco, y le conserva aunque se exponga á un fuego fuerte, y el contacto del ayre no la altera.

Quando está en polvo hace una ligera efervescencia con los ácidos; pero calcinada, forma con ellos una especie de helado sin efervescencia sensible.

Esta piedra pulverizada forma el color hermoso conocido con el nombre de ultramar, ó azul; segun el color es mas, ó ménos intenso, aumenta de precio, y le pierde quando se halla mezclada con piritas, porque entónces la mezcla de éstas altera la hermosura de sus colores.

Calcinando esta piedra da agua, y si se destila con el muriate anmoniacal, se forman flores marciales, lo que da á entender, segun *Sage*, que el color proviene del fuego.

Se funde en un vidrio blanco á un calor fuerte, y con el oxîgeno forma un glóbulo blanco, que tira á verde transparente, y que no es atraible al imán.

El peso específico del lapis lazuli de Siberia es de 29454. Véase á *Brisson.*

Sirve esta piedra para hacer adornos de Iglesias, y tambien alhajas.

*Margraaf* sacó de ella piedra cáliza, yeso, hierro, y silice. *Rinman* descubrió en ella el ácido fluórico.

VIII. Especie. *Silice, alúmina, barite, y magnésia.*

Esta piedra se conoce con los nombres de *Fel de spato, quarzo romboidal, spatum scintillans, petuntze.*

Constantemente forma uno de los principios del granito. Los cristales que se encuentran separados provienen de la descomposicion de esta roca primitiva.

El texido del feld de spato es bastante unido, laminoso, y no tan duro como el quarzo.

Se funde por sí solo en un vidrio blanco; pero he advertido una variedad notable en ellos en quanto al modo de obrar el fuego: el de *Avene* que está en cristales blancos mezclados de quarzo, si se le añade una tercera parte de cal hace un vidrio transparente, y muy duro; hecho lo mismo con el de Esperou, no ha dado la señal mas mínima de fundirse.

El peso específico del spato blanco que echa chispas, es de 25946.

Varía mucho en su figura, y color el feld de spato.

Casi todos los pedazos de éste que se hallan en el granito, presentan una forma romboidal; quando se descompone esta roca primitiva, se desprenden los cristales de feld de spato, y quedan confundidos en las ruinas. Los granitos de nuestra Provincia casi todos tienen estos cristales, y algunas veces tienen pulgada y media de diámetro.

Se ha encontrado el feld de spato cristalizado en prismas tetraedros, terminados en pirámides de quatro caras.

Tengo algunos pedazos de feld de spato de Auvernia, cuyos prismas tetraedros aplanados terminan en una punta dihedra.

Las principales variedades en su color, son las de blanco, rosa, y brillante.

El feld de spato blanco, y transparente es muy raro: en el Gabinete Real de el Estudio de Mineralógia hay un pedazo de éste que vino del monte de San Gothar. 100 partes de feld de spato blanco, contienen cerca de 67 de silice, 14 de alúmina, 11 de barite, y 8 de magnésia.

El de color de rosa no es tan raro; hay mucho en nuestras montañas; contiene mucho hierro en estado de ocre; por algunos ensayos que he hecho de él he visto que es mas fusible que los otros. Y la analisis me ha enseñado que contiene mas magnésia, y que su consistencia no es tan fuerte.

L 2

El feld de spato se compone de láminas romboidales, que le comunican la propiedad de brillar ó reflexar mas ó ménos.

Se encuentra en las costas septentrionales del Abrador el feld de spato en pedazos grandes, que han ido allí rodando, y son de un color gris azulado, que brilla de un modo muy agradable; sus colores son de azul celeste muy hermoso, matizado de verde.

Esta piedra se conoce con el nombre de *piedra de Labrador*. Se encuentra freqüentemente en los granitos, cuyo feld de spato brilla sin dividirlo.

## TERCERA CLASE.

*De la mezcla de las piedras entre sí. Mezclas petrosas. Rocas.*

La union de las tierras primitivas entre sí forma las piedras de que hemos hablado; estas mismas piedras unidas, y como ligadas por medio de algun otro cuerpo, constituyen la numerosa clase de rocas de que vamos á tratar.

Se ve claramente que las mezclas de diversas piedras han sido causadas, ó por revoluciones que han trastornado y confundido todo, ó por las aguas que han formado sucesivamente las capas de piedras redondas repartidas en el globo, y han conducido con ellas estos principios térreos, que han depositado en los espacios de las piedras; y habiendo adquirido mayor dureza, parece que despues han formado un solo cuerpo.

Fundarémos los géneros de las piedras por las que dominen mas; y las especies serán las variedades de piedras que se hallen mezcladas con la que determina el género.

## PRIMER GENERO.

*Rocas formadas por la mezcla de piedras cálizas con otras especies.*

Aunque la base de la piedra cáliza entre en la composicion de la mayor parte de las substancias litológicas, encontramos pocas rocas que se puedan colocar en este género.

I. Especie. *Carbonate de cal, y súlfate de barite.*

*Kirvvan* encontró rocas en Derbishire, compuestas de greda mezclada de spato pesado.

II. Especie. *Carbonate de çal, y mica.*

De este género es el marmol verde, ó cipolin de Autun; se compone de 83 partes de carbonate de cal, 12 de mica verde, y 1 de hierro. Diar. de Fís. tom. 12. pág. 55.

En Italia se encuentran piedras cálizas que tienen puntos brillantes de mica, á las que llaman *macigno.*

III. Especie. *Mezclas de piedras cálizas, y magnésias.*

Se encuentra el súlfate, fluate, y carbonate de cal mezclados de steatita, serpentina, talco, amianto, y asbesto; tal es por exemplo el marmol blanco con manchas de steatita que describió *Cronstedt.*

IV. Especie. *Piedras cálizas, y fragmentos de quarzo.*

Algunas veces se encuentran el quarzo en una argamasa cáliza. En Suecia, y Siberia hay muchos mármoles que dan chispas con el eslabon: de esta especie es la greda cáliza tan comun en la parte meridional de nuestro

Reyno ; la arena de estos sitios está compuesta de pedazos de piedras quarzosas, arredondeadas, y unidas por un gluten, ó argamasa cáliza. Haciendo digerir las gredas en un ácido, se disuelve su union cáliza, y fácilmente se sabe en la proporcion que está la arena.

Esta greda rara vez adquiere bastante dureza para poder hacer de ella pavimentos, y edificios.

En Nemur, y Fonteнebló se encuentra cristalizada en rombos perfectos: y en los Gabinetes de muchos Naturalistas hay tambien muchos pedazos.

La piedra de cal se ha encontrado alguna vez sirviendo de base al feld de spato, y al schorlo; pero esto es raro.

*Saussure* describe una roca, cuyos principios son el quarzo, y el spato.

Nuestras Playas dan guijarros de marmol duro, de un color gris claro, mezclado con feld de spato, y quarzo. *Dorthes.*

## SEGUNDO GENERO.

### *Rocas formadas de la mezcla de piedras baríticas con otras piedras.*

Este género tiene pocas variedades, porque el spato pesado es muy raro, y casi siempre se encuentra aislado.

I. Especie. *Spato pesado mezclado con un poco de spato cálizo.*

He encontrado esta especie en las Diócesis de Alais, y Uzés ; y he observado en este último que los rombos de spato cálizo estaban tan unidos con las láminas de spato pesado, que era imposible separarlos sin destruir la roca. De esta clase son los filones de spato pesado que se encuentran en el camino de Portes á Alais.

II. Especie. *Spato pesado, y serpentina.*

*Kirvvan* describe una especie de serpentina con manchas de barite.

III. Especie. *Spato pesado, y spato fluor.*

El spato pesado de Auvernia está mezclado con el spato fluor; yo tengo algunos pedazos de él.

IV. Especie. *Spato pesado, y arcilla endurecida.*

Esta roca es el *kros-tein* de los Alemanes; la arcilla que hace la base es de color gris, y contiene un spato pesado blanco que está como en venas en la arcilla, y á primera vista se parece á las *vermiculitas*, ó mas bien á algunos pedazos de cuerpos organizados. Se encuentra esta roca en Bochnia de Polonia.

V. Especie. *Spato pesado, y quarzo.*

En mi Coleccion tengo muchos pedazos, en los que el spato pesado está como en estrellas sobre una matriz de naturaleza silicea.

VI. Especie. *Spato pesado, y lava.*

Los volcanes que estan apagados en Beziers contienen lavas alteradas, cuya superficie presenta rayos de spato pesado, que quando los ví los tuve por zeolitas.

## TERCER GENERO.

*Rocas formadas por la mezcla de piedras magnésias con otras especies.*

### I. Especie. *Piedras magnésias mezcladas entre sí.*

Muchas veces se encuentran todas las piedras magnésias conocidas hasta aquí en una misma roca puestas unas al lado de otras : y así el asbesto se encuentra al lado del amianto , la serpentina al del asbesto , y la steatita al del talco.

### II. Especie. *Piedras magnésias , y cálizas.*

La serpentina se ha encontrado alguna vez manchada de spato cálizo , y yeso.

### III. Especie. *Piedras magnésias , y aluminosas.*

Freqüentemente la steatita está mezclada con la arcilla , y en una capa de ésta se encuentran algunas fibras de ella. La steatita , y la serpentina estan algunas veces mezcladas con el schisto.

### IV. Especie. *Piedras magnésias , y siliceas.*

Se encuentra la serpentina mezclada con venas de quarzo , feld de spato , y schorlo , &c.

Algunas veces se hallan mezclados el asbesto , y el amianto , otras veces se hallan incorporados con el quarzo , y cristal de roca.

*Saussure* describe una roca en la que el quarzo es blanco , y la steatita verde.

En Sterzing , en el Tiról , hay una roca formada de schorlo , y serpentina.

En Saxonia , en el Condado de Mansfeld , se ha

descubierto una roca compuesta de jaspe, y asbesto.

## QUARTO GENERO.

*Rocas formadas por la mezcla de piedras aluminosas con otras especies.*

### I. Especie. *Schisto y mica.*

Esta mezcla forma muchas montañas primitivas; algunas veces se halla la mica en hojitas algo gruesas; pero mas comunmente está en pedazitos pequeños, y entónces tiene la piedra un color de plata brillante, lo que la hace agradable á la vista: en este último caso la roca es casi blanca sonora, se separa, y forma hojas, pero quando la mica está en granos grandes, es negra, y no tan dura.

Estas especies de schistos micáceos no se descomponen; esencialmente se distinguen del schisto piritoso, cuya formacion parece posterior á la de éste.

Este schisto micáceo es una piedra primitiva; rara vez, ó nunca contiene mineral alguno, y no se descompone.

### II. Especie. *Schisto, y granate.*

Muchas veces el schisto contiene algunos granates que se elevan en eminencias redondas en su texido, y separan las capas de que está compuesto. Se halla cristalizado; y se podia creer que esta piedra crecía, y vegetaba en la que le sirve de cubierta. Hay motivo de creer que el granate fué encerrado en la pasta que formó el schisto, ó que él se formó allí quando esta piedra estaba casi fluída.

Yo he encontrado este schisto lleno de granates en el fondo del rio de Bramabiou, en la Diócesis de Alais.

III. Especie. *Schisto, mica, y quarzo mezclados en pequeños pedazos.*

Los Alemanes conocen esta mezcla con el nombre de *gneiss*. Esta roca debia colocarse entre las quarzosas, y siliceas; pero como se acerca mas á los schistos primitivos de que hemos hablado, seguirémos el método natural colocándola aquí.

El texido de esta roca varía mucho; forma algunas veces una roca donde no se distinguen capas, ni fibras; otras parece dividida en filamentos rodeados de mil modos, y muchas presenta un texido laminoso, y duro.

Se encuentra en pedazos grandes; su color es verde gris; la superficie brillante, y lisa como la pizarra, y parece no es otra cosa que un granito de granos pequeños, á quien lo fino de sus partes ha permitido tomar la forma de schisto hojoso, ó en hojas.

*Wiegleb* dió la analisis del de *Friberg*.

IV. Especie. *Schisto y schorlo.*

Es muy comun la mezcla de estas dos piedras; el schorlo está en ellas alternativamente por capas en filamentos muy delgados que dán un color negro á la masa; su forma por lo comun es prismática, y entonces las fibras del schisto, y los prismas del schorlo reunidos, forman como manojos.

Se encuentra en los Pirinéos un schisto, en el que el schorlo está repartido de trecho en trecho en forma de cuerpos oblongos, y distribuidos igualmente en toda la masa.

V. Especie. *Arcilla y quarzo.*

Esta es la que constituye el gres arcilloso, en el que los pedazos de quarzo están unidos entre sí por un *gluten* de arcilla.

Se distinguen muchas especies de gres.

Comunmente se encuentran en masas informes, groseras, y compactas; de ellas se hacen las piedras de molino, pavimentos, y otras cosas. Quando son muy gruesos los granos de quarzo, hacen que la superficie sea mas ó ménos áspera; y por esta razon sirve para muchas operaciones de trituracion.

Quando el grano es mas fino sirve para hacer piedras de amolar; y quando contienen mucho quarzo, dán estas piedras chispas con el eslabon.

El gres arcilloso alguna vez está como escamoso: la *cos túrcica* de Valerio, y la piedra de *faulz* son de este género.

El gres fino compuesto de partículas impalpables se conoce con el nombre de *Trípoli*, por ser de esta parte de Africa de donde se sacó: hoy se encuentra en Bretaña, Alemania, y otras partes.

El gres poroso que se llama *gres de filtros*, porque sirve para estos usos, es de la naturaleza de éstos.

Algunas veces el quarzo se halla mezclado con la mica: en muchos parages de nuestra Provincia se encuentra de esto.

Tambien se encuentra la mica mezclada: 1. con el feld de spato: 2. con el schorlo en Suecia, en Stercing, en el Tiról, y otras partes: 3. con los granates, en Paternion de Carintia, y en el monte Carpath, en Ungria: 4. con el granate, y schorlo, en Greiner: 5. con el quarzo, el feld de spato, y schorlo. Esta composicion forma uno de los granitos mas comunes.

La mezcla de estas piedras variando en la proporcion de sus principios, forman las numerosas variedades de granitos; y su diversidad de colores las modifica mucho.

## QUINTO GENERO.

*Rocas formadas por la mezcla y reunion de piedras quarzosas entre sí.*

### I. Especie. *Quarzo, y schorlo.*

Comunmente el quarzo en esta roca es blanco, y el schorlo de diversos colores. Algunos pavimentos de Londres son de esta piedra, segun *Kirvvan.* Tambien se encuentra el schorlo cristalizado en lo interior del quarzo.

### II. Especie. *Quarzo, y feld de spato.*

De las inmediaciones de Avénes me han traído una roca de esta naturaleza; la montaña de donde se sacó el pedazo contiene cerca de una tercera parte de quarzo, lo demás es feld de spato romboidal muy tierno, y que constantemente en su fractura presenta el rombo.

Tengo un pedazo de esta roca que me enviaron de Fahlun, en Dalecarlia.

### III. Especie. *Gres, y granate.*

He recibido de las minas de Tallard, cerca de Gap, en el Delfinado, gres con granates de una á dos líneas de diámetro; están los granates distribuidos en toda la masa, y puesto á tres, ó quatro líneas uno de otro.

### IV. Especie. *Quarzo, fed de spato, y schorlo.*

Esta mezcla es bastante comun, y forma la mayor parte de los granitos de nuestro globo.

Varía mucho la proporcion de sus principios, y tambien varía la forma de estas piedras; muy freqüentemente se halla el schorlo cristalizado en prismas; casi siempre el feld de spato presenta láminas romboidales en la

fractura de la roca; rara vez tiene el quarzo figura determinada; pero no obstante, se ha encontrado en cristales grandes en Alenzon, y otras partes.

Estas piedras presentan muchas variedades de colores; por lo general el schorlo es negro, algunas veces verde, y tambien blanco, como se encuentra en algunos granitos de España. El feld de spato comunmente es de un color gris ceniciento; algunas veces se ha visto de color de carne, de un blanco de leche, de un color rojo manchado, &c. El color mas comun del quarzo es como el de un cuerpo mantecoso, ó vidrioso. Algunas veces es negro.

V. Especie. *Fragmentos de quarzo unidos por un cimiento siliceo.*

Pueden colocarse aquí los pudingues quarzosos; la argamasa que une estos pedazos de quarzo comunmente redondos es la pasta del petro silex. Algunos son tan compactos, y su fractura tan unida, que permiten un hermoso pulimento; hacen una vista muy agradable por la variedad de color que presentan varios pedazos de quarzo unidos por el mismo *gluten.*

VI. Especie. *Jaspe, y feld de spato.*

Esta roca se llama pórfido; el fondo es el jaspe, y el feld de spato se halla esparcido en él en unas agujas muy pequeñas, ó en láminas paralelipipedas. Varía mucho el color del pórfido; el feld de spato que entra en su composicion es, ó blanco, ó amarillo, ó rojo; pero el nombre del pórfido se toma siempre por el color del jaspe; éste unas veces es verde, otras negro, y otras rojo, lo que hace establecer muchas variedades.

Como esta piedra es susceptible de un pulimento hermoso, se usa mucho para adornos de Iglesias, y de casas.

*Ferber* encontró en Tiról columnas de pórfido prismáticas; parecidas á las del basalto; esto ha dado un grado mas de probabilidad á la opinion de los que han

considerado el pórfido como producto volcánico.

Se encuentran pórfidos en Egipto, Italia, Alemania, Suecia, Francia, &c. *Dorthes* ha traído de diversas montañas de Auvernia pedazos de basalto porfídico en láminas, y masa, los que tenian cristales de feld de spato bien distinguido, y poco alterados.

El mismo ha observado que las rocas de Chevanon, antiguo Convento de Gramontin, á una legua de Artona, en Auvernia, eran de un pórfido muy hermoso. *Guettar* le ha encontrado tambien en la Selva de Esterelia, en Provenza.

*Dorthes* señala mas de veinte variedades de pórfidos, arrojados como en guijarros por el Mediterráneo sobre nuestras costas, traídos allí por el Rhona; en muchos se encuentra el quarzo transparente con figura prismática, y el feld de spato cristalizado.

El pórfido se funde, y forma un glóbulo negro con manchas blancas.

El peso específico del pórfido rojo es de 27651, segun *Brisson*. El del pórfido verde es de 26760, segun el mismo.

El pórfido contiene algunas veces schorlo; *Wallerio* le llama *porphir rubens cum spato scintillante albo, & basalto nigro*.

VII. Especie. *Jaspe y granate.*

Se ha encontrado esta roca en Islandia; su fondo es un jaspe verde, que contiene granates ferruginosos cristalizados de color roxo.

VIII. Especie. *Jaspe y calcedonia.*

La montaña de los Gigantes, en Bohemia, contiene esta roca; tambien se ha encontrado en el monte Carpath, cerca de Kaschau, en Ungria: igualmente se ha observado en Oberstein, en el Palatinado, una roca compuesta de ágata y jaspe.

## IX. Especie. *Jaspe y quarzo.*

Esta roca, llamada por *Linneo saxum siberieum* se ha encontrado en Siberia; y tambien cerca de Stutgard, en el Ducado Wurtemberg.

## X. Especie. *Jaspe, quarzo, y feld de spato.*

Esta roca se encuentra en las inmediaciones de Ginebra; tiene por fondo un jaspe, ó mas bien un petro silex negro, opaco, y muy duro; esta matriz está llena de cristales pequeños rectiangulares de feld de spato blanco, y de granos redondos de quarzo transparente. *Saussure*, que nos ha dado su descripcion, la coloca entre los pórfidos.

## XI. Especie. *Schorlo, granate y turmalina.*

*Muller* descubrió en Schneeberg, montaña del territorio de Sterzing, en el Tiról, una roca de esta naturaleza, que contenia unos cristales grandes de turmalina, los que contenian granates pequeños cristalizados, transparentes, y de color rojo.

*Ferber* dice que encontró entre Faistritz, y Carnovvirz, en Stiria, pedazos separados; ó desunidos de schorlo verde, que contenian granates rojos bastante grandes. Añade que este schorlo algunas veces es escamoso, y de un texido micáceo.

*Saussure* encontró en las inmediaciones de Ginebra piedras rodadas compuestas de schorlo en masa, y granate.

El Mediterráneo arroja muchas variedades de pórfidos rodadas, que tienen por base el schorlo en masa.

## SEXTO GENERO.

*Rocas sobrecompuestas, ó que resultan de la mezcla, de muchos géneros diferentes.*

I. Especie. *Petro silex, alúmina, y spato cálizo.*

Se encuentra esta roca en Schneeberg, en Saxonia.

II. Especie. *Arcilla, steatita, y spato cálizo.*

Esta especie, y las dos siguientes están comprehendidas en lo que hemos llamado saxa glandulosa. La steatita, el spato, y otras substancias se hallan esparcidas en la materia que hace el fondo de la roca.

III. Especie. *Arcilla, zeolita, schorlo, y spato cálizo.*

IV. Especie. *Arcilla, serpentina, y spato cálizo.*

V. Especie. *Serpentina, mica, y spato cálizo.*

*Ferber* describe esta última especie con el nombre de *polzevera*, denominacion que la dán por el parage donde se encuentra. Véanse sus Cartas sobre Italia.

VI. Especie. *Serpentina, schorlo, y piedra cáliza.*

Esta roca rodea los filones de la mina de San Simon, y Judas de Dognaska, en el Bannato de Temesvvard; se encuentra tambien en las minas de cobre de Saska, y Hoferschlag, cerca de Schemnitz, en la baxa Hungria.

VII. Especie. *Steatita, mica, y granate.*

Se encuentra esta roca en Handol, en Jempterland, ácia el Norte de Suecia.

VIII. Especie. *Steatita, mica, y schorlo.*

Esta roca se encontró en Salberg, en Westmannia, Provincia de Suecia. *Born.* Ind. foss. pars II.

IX. Especie. *Granates, quarzo, mica, y serpentina.*

Esta contiene un poco de pirita; se encuentra en Pusterthal, en el Tiról.

X. Especie. *Feld de spato, quarzo, mica, y steatita.*

Muchos granitos están formados de una mezcla semejante á esta: se encuentra en Sunneskog, en Suecia, y en Gutenhoffnangsban, cerca de Altvvoschitz, en Bohemia: esta es el *granites steatite mixtus de Born.*

XI. Especie. *Quarzo, mica, y arcilla..*

Esta roca sirve de matriz á la mina de estaño de Platte, y de Gottesgab, en Bohemia.

XII. Especie. *Quarzo, arcilla, y steatita.*

Esta se halla en el monte de San Gordard, en la Suecia.

*Del Diamante.*

El diamante hace un apéndice á la historia de las piedras; por su combustibilidad no se asemeja á otra alguna especie conocida.

Por mucho tiempo se ha tenido el diamante por la piedra mas dura, mas pesada, y por la que no hace doble refraccion; pero observaciones hechas posteriormente han destruido estas primeras ideas. El spato adamantino parece tan duro; el rubí oriental, y el jargon de Ceilan son mas pesados, y las piedras preciosas orientales no

hacen mas que una refraccion, lo mismo que el spato fosfórico.

Se encuentra esta piedra preciosa en las Costas de Coromandel, y principalmente en los Reynos de Golconda, y Visapur; la tierra que sirve de ganga es de color rojo, ó crosa, y tiñe los dedos.

Comunmente para sacar las minas, ó tierras de diamantes, se disuelve la tierra en agua, despues se filtra ésta, y la arena que queda al fondo se machaca quando hace mucho sol. Véanse las *Memorias del Conde Marechal*.

Otros Naturalistas dicen que despues de haber labado las tierras se dexa secar el residuo, y se echa en cestas hechas á este fin; los trabajadores buscan despues los diamantes. Véase *Valmont de Bomare*.

Quando los diamantes salen de la tierra se hallan metidos entre dos capas, la una térrea y la otra spática. *Rome de Lisle*.

Quando los Lapidarios trabajan los diamantes necesitan buscar el hilo de la piedra para cortarle; si la direccion no es uniforme, se llama *diamante de naturaleza*. Es tal la dureza del diamante, que resiste á la lima mejor templada, y es menester labrarle con otro, para lo que se usa el polvo de diamante que llaman *egrisee*. (*)

Segun el labrador del diamante se distingue en *diamante rosa*, *y brillante*, *ó abrillantado*: el diamante rosa es el que está labrado en facetas de dos caras. La variedad de figuras que se dá á ellas, y la diferente inclinacion que tienen unas con otras, multiplican las refracciones, y contribuyen á formar los reflexos, y rayos de la luz pura, y viva que caracterizan el diamante.

Los diamantes se dividen en orientales, y del Brasil.

El diamante oriental cristaliza en octáedros, y repre-

(*) *En el párrafo antecedente dice* Chaptal *que quando se sacan los diamantes de la tierra, están envueltos en dos capas, la una térrea, y la otra spática; y para sacarlos de entre ellas los frotan, y el polvo que se hace por este medio, le recogen, y guardan para labrar los diamantes; y á este polvo es lo que llaman polvo egrisee.*

senta todas las variedades de esta forma primitiva.

El del Brasil cristaliza en dodecáedros; no es tan duro, pesado, perfecto, ni precioso como el oriental.

El diamante blanco tiene un peso comparado con el agua como 35212, á 10000. *Brisson* determinó esta gravedad con el diamante pitt (*) de la Corona: un pie cúbico de este diamante pesaria 246 libras, 7 onzas, 5 dracmas, y 69 granos.

Algunas veces los diamantes son verdes, violados, negros, &c. Los verdes tienen mas estimacion, porque son mas raros; es mayor el peso de los diamantes de color que el de los blancos, lo que proviene de que el principio colorante es metálico.

El valor estravagante, y quimérico del diamante es en razon de su brillantez, dureza, fuego, y por ser muy raro. Se llaman diamantes de buena agua los que no tienen defecto, ni mancha alguna; el precio es proporcionado á su pureza.

Quando un diamante no tiene defecto, su valor es segun su peso el que se determina, ó divide en quilates, y cada quilate equivale á cerca de quatro granos.

Los diamantes mejores que se conocen hasta ahora son: primero los dos de la Corona de Francia, el *gran sanci* que pesa 106 quilates; y el *pitt* que pesa 7 dracmas, 25 $\frac{1}{16}$ granos; tiene 14 líneas de largo, 13 $\frac{1}{2}$ de ancho, y 9 $\frac{1}{3}$ de grueso. Segundo el diamante que posee la Czarina que pesa 779 quilates: la Emperatriz le compró el año de 1772 en doce toneles de oro, y dió una pension de 4000 rublos al vendedor. Se dice que este hermoso diamante era uno de los que hacian los ojos de la famosa estatua de Scheringam, que tiene ocho brazos, y quatro cabezas, y se dice que le robó un desertor Francés, estando de guardia en el templo de Brama: este diamante se vendió la primera vez en 500 libras; despues en 4000; y por último le compró la Emperatriz de Rusia

(*) *Uno de los diamantes que posee la Corona de Francia se llama así, porque el Caballero Inglés que le compró se llamaba Pitt.*

por el precio que hemos dicho.

La combustibilidad del diamante es un fenómeno muy interesante, por lo que pondrémos aquí un extracto fiel de los principales trabajos que han servido para adelantar nuestros conocimientos en este punto.

*Boyle* habia observado tiempo hace que el diamante puesto á un fuego violento daba vapores acres.

El Emperador Francisco I. hizo poner al fuego de reverbero por veinte y quatro horas unos crisoles, en los que puso el valor de 6ↀ florines de diamantes, y rubíes: los diamantes desapareciéron, y los rubíes no se alteráron; se repitió esta experiencia con magnificencia, y se aseguró que el diamante pierde su pulimento, se hace hojas, y se disipa.

El año 1694 el gran Duque de Toscana hizo que *Averoni*, *y Targioni* hiciesen experiencias en el lente de *Schirnausen*, y se vió que los diamantes desapareciéron en pocos minutos.

Estas experiencias las repitiéron en París el año de 1772 los célebres Químicos *Darcet*, *el Conde de Lauragais*, *Cadet*, *Lavoisier Mitouard*, *Macquer*, y otros. Se puede ver el por menor de estas experiencias tan interesantes en los tomos de la Academia de las Ciencias, y en los Diarios de Física del dicho año; yo me limitaré á poner aquí los resultados.

1. *Darcet*, *y el Conde de Lauragais* probáron que el diamante se volatilizaba puesto en unas bolas de porcelana.

2. *Maquer* observó que el diamante se hinchaba, dilataba, y que se notaba en su superficie una llama azúl todo el tiempo que duró la combustion.

3. *Lavoisier y Cadet* viéron que la combustion de los diamantes hecha en vasos cerrados cesaba luego que faltaba el oxîgeno, y que el diamante si se quemaba á proporcion que habia oxîgeno, del mismo modo que todos los cuerpos combustibles. Los Joyeros que ponen los diamantes á un fuego muy violento para blanquearlos, tienen cuidado de envolverlos, de modo que no tengan contacto con el ayre.

*Saussure* quemó un diamante al soplete. *Lavoisier* probó que quando se ponia un diamante en el espejo ustorio, se eleva un polvo que precipita el agua de cal.

Luego el diamante es un cuerpo que se quema lo mismo que los demas: esta exâcta conseqüencia se deduce de todas las experiencias que se han podido imaginar, para adquirir esta demonstracion.

Hace algunos años que la Química ha descubierto una piedra muy singular, que se llama *spato adamantino de Bergmann.*

Es negra, y tiene tal dureza, que su polvo puede servir para labrar el diamante, de lo que tomó su nombre.

Se cristaliza en prismas hexâedros, ó de seis caras, dos grandes, y quatro chicas.

Su peso específico es de 38732, comparado con el del agua, que se supone de 10000. Véase *Brisson*: el pie cúbico pesa 271 libras, 1 onza, 7 dracmas, y 63 granos.

El fuego mas violento no hace mas que ablandarla un poco segun las experiencias de *Lavoisier.*

Por la analisis que *Klaplort* ha hecho de esta piedra resulta una tierra particular que puede sospecharse sea tambien uno de los principios de las piedras preciosas.

*deas generales sobre la descomposicion, y alteracion que experimenta la parte petrosa de nuetro globo.*

Si pudiera el hombre observar por muchos siglos las alteraciones causadas en la superficie de nuestro globo por los agentes que la alteran, tendriamos ya unos conocimientos muy exâctos sobre estos grandes fenómenos; pero estando solamente sobre un punto de este basto teatro de observaciones, observamos un solo instante las operaciones que la naturaleza está trabajando muchos siglos hace; y no podemos advertir, ni preveer los resultados, pues que apénas bastarian muchos siglos para que se hiciesen sensibles estos efectos, ó mudanzas.

La naturaleza exîste siempre; su actividad está unida á la exîstencia de la materia; sus operaciones no estan cir-

cunscriptas por límites estrechos, sino que ella tiene siglos á su disposicion, y los gasta en sus convinaciones; quando el hombre solo dispone de algunos instantes, y falta luego que ha llegado á convinar algunos hechos: de aquí proviene sin duda, que la naturaleza sea incomprehensible en muchas de sus operaciones, é inimitable en todas las que piden mucho tiempo.

Es menester convenir que los hombres que con solo el auxîlio de su imaginacion han procurado formarse ideas sobre la formacion, y grandes fenómenos de este globo, merecen nuestra indulgencia: en ellos solamente se vé los esfuerzos de un talento deseoso de conocer, y atormentado de ver los pocos medios que les facilita la naturaleza para conseguirlo: y quando los Naturalistas han sabido como Buffon adornar sus hipótesis de toda la ilusion, y agrado que puede prestar la imaginacion, y la eloqüencia, entónces son acreedores á nuestros reconocimientos.

Por lo que pertenece á esta obra me contentaré con presentar algunas ideas sobre las descomposiciones sucesîvas de nuestro planeta, y procuraré no apartarme de la observacion, y los hechos.

Vemos que los seres, ó entes vivientes no se conservan, y perpetuan sino por descomposiciones, y convinaciones sucesivas; si damos una mirada al reyno mineral, nos ofrece las mismas mutaciones. Y en todas sus producciones nos representa este globo modificaciones contínuas, y un círculo de actividad que parece incompatible con la inercia aparente de los productos lithológicos.

Para clasificar nuestras ideas con mas método, considerarémos este globo en dos estados diferentes: exâminarémos primero la roca primitiva que forma su núcleo, ó centro, y parece que no contiene algun germen de vida, ni despojo, ó deshecho de ser viviente, y que da á entender una formacion primitiva, y anterior á la creacion de los cuerpos animados, ó vegetantes: despues verémos las mutaciones que cada dia suceden por la accion destructiva de los cuerpos que le alteran, ó modifican.

Seguirémos despues el exâmen de las piedras que sucesivamente se han colocado sobre ésta, y quáles son las descomposiciones que padecen estas rocas secundarias.

Las observaciones de todos los Naturalistas intentan probar que el centro de este globo está formado de la roca que llamamos *granito*: las profundas escavaciones que el arte, ó torrentes de agua han hecho en nuestro planeta, nos ofrecen, ó presentan esta roca pura, y no se ha podido alcanzar, ó penetrar mas. Puede pues considerarse esta roca como el corazon, ó centro del globo, y sobre ella descansan todas las materias de formacion posterior.

El granito nos presenta muchas variedades en su figura, composicion, y disposicion; pero lo mas general es la union, ó mezcla de algunas piedras silíceas, como el quarzo, el schorlo, feld de spato, mica, y otros; segun que los elementos del granito son mas, ó ménos gruesos, constituyen dos diferencias de él, que son granito de granos gruesos, y pequeños.

Me parece que no puede ménos de confesarse que el agua es la causa de la colocacion que se observa en estas rocas; y si pudieramos llegar con la imaginacion (*) hasta la época en que segun los Historiadores sagrados, y profanos la tierra, y el agua estaban confundidas, y la mezcla confusa de todos los principios formaba el *caos*, veriamos que las leyes de la pesadez inherentes á la materia debiéron causar necesariamente la colocacion que hoy nos muestra la observacion: el agua como mas ligera debió colocarse, filtrarse, y ocupar la superficie; los principios térreos debiéron precipitarse, y formar un lodo en el que estaban confundidos, ó mezclados todos los elementos, ó principios de las piedras: supuesto este órden tan natural, la ley general de las afinidades que in-

(*) Esta es la primera, y última suposicion que haré; en lo demas ésta conjetura en quanto á su objeto es indiferente, pues que por objeto tiene solamente una hipótesis sobre el modo con que ha podido formarse una roca que existe, y de quien no haremos mas que observar sus descomposiciones

tenta siempre unir, ó acercar todas las partes análogas, exerció toda su actividad sobre los principios de esta pasta casi fluída: de lo que resultarian necesariamente cuerpos mas bien formados, cristales mas, ó ménos regulares; formándose de este lodo en que estaban mezclados los principios de las substancias petrosas que componen el granito una roca, en la que las piedras que forman sus principios, tienen todas sus figuras, y caractéres distintos. Este es el modo con que nosotros vemos desenvolverse sales de naturaleza muy distinta en las aguas que las tenian en disolucion; tambien vemos que de este modo se forman los cristales de spato, y yeso en las arcillas que contienen sus principios.

Sin dificultad se podrá concebir que las leyes de la pesadez debiéron influir en la colocacion y disposicion de los productos. Las materias mas groseras, y pesadas deberian precipitarse, y las ligeras, y atenuadas ocupar la superficie; y esto es lo que constituye los exquisitos primitivos, los skneis, las rocas de mica, y otras que comunmente estan puestas sobre masas del granito de granos gruesos.

La disposicion en capas, ú hojas que tienen el granito de granos pequeños me parece proviene de su posicion, y de la tenuidad de sus partes: puesto éste en contacto con el agua, debió este fluido influir naturalmente en la colocacion que nos presenta; y entregados á las olas, y á la accion de las corrientes los principios de esta roca, debiéron formar capas.

Establecida ya la roca de granito, como centro del globo, podemos segun la analisis de los principios constitutivos de esta roca, y por la accion de los diversos agentes que han podido alterarla, seguir sucesivamente las degradaciones que han sobrevenido.

El agua es el principal agente, cuyos efectos exâminarémos. Este fluido sacado del seno del mar, y arrojado por los vientos á las montañas mas elevadas, allí se precipita en lluvia, y forma torrentes que se vuelven con mas, ó ménos rapidéz al comun depósito: este movi-

miento, y caida continuos atenúen poco á poco las rocas mas duras, y llevan consigo los escombros pulverulentos á distancias mas, ó ménos considerables: la accion del ayre, y la diversa temperatura de la atmósfera facilitan tambien la atenuacion, y destruccion de estas rocas; el calor seca su superficie, y la hace mas susceptible de la agua que vuelve; el frio la disuelve helando el agua en su texido; el ayre da ácido carbónico que ataca la cal, y la eflorece; el oxîgeno se convina con el hierro, y le calcina: de suerte que el concurso de todas estas causas favorece la desunion de principios, y por consiguiente la accion del agua que limpia la superficie, lleva consigo los escombros, y dispone una descomposicion ulterior.

El primer efecto de la lluvia es disminuir las montañas. Pero las piedras que las componen deben resistirlo por su dureza; y no nos debemos admirar de ver picos de montañas que han burlado la accion destructiva del tiempo, y nos dán á entender quál era el primer nivél de las montañas que han desaparecido. Estas rocas primitivas igualmente inaccesibles á las injurias de los siglos, y á los seres animados que cubren de sus despojos las montañas menos elevadas, pueden considerarse como origen de los rios, y arroyos: el agua que cae en sus cumbres, cae en torrentes por sus partes laterales; en su tránsito desgasta el suelo por donde corre; se abre un lecho, ó madre mas, ó ménos profunda segun su rapidéz el volúmen del agua, la dureza de la roca que la detiene, llevándose consigo las porciones de piedras que arranca en su carrera.

Estas piedras rodadas tropezando, y frotándose unas con otras, se quiebran con el choque sus ángulos agudos, y quedan hechos guijarros redondos como las piedras que se ven en los rios; éstas disminuyen de su grueso á proporcion que se alejan de las montañas de donde saliéron; á esta causa atribuyó *Dorthes* el grueso desproporcionado de los guijarros que habia en nuestras antiguas playas, de los que hay hoy: porque exten-

diéndose antiguamente el mar en su direccion ácia esta parte del Rona, los guijarros que recibia de los rios, y arrojaba á nuestras playas no habian corrido tanto espacio como los de hoy. Asi es que los escombros que vienen de los Alpes por el Rona, han cubierto sucesivamente el espacio inmenso que hay entre las montañas del Delfinado, y el Vivarais, y son llevados hasta el interior de nuestros mares, y éstos los echan á las playas en forma de pequeños guijaros.

Los escombros pulverulentos de las montañas, y el polvo que resulta de frotamiento de los guijaros, son arrastrados con mas facilidad por las aguas que los mismos guijarros, por mucho tiempo van flotando en el agua, cuya transpariencia enturbian; y finalmente quando estas aguas están ménos agitadas, y su corriente es ménos rápida, se depositan en una pasta fina, y ligera que forma capas mas, ó ménos gruesas, y cuya naturaleza es análoga á la de las rocas de donde saliéron, estas capas se secan poco á poco uniéndose sus principios, toman consistencia, y dureza, y forman las arcillas siliceas, el silex, el petro silex, y el número infinito de pedernales que se encuentran por capas, ó bancos en las antiguas madres de los rios.

*Pallas* observó que la arcilla pasaba á silex en el arroyo de Sunghir cerca de Wolodimet; y M. J. W. Baumer lo observó tambien en el Hesse superior.

Mas freqüentemente el cieno se coloca entre los espacios que dexan los guijarros entre sí, llena este intervalo, y resulta una verdadera argamasa que adquiere la dureza, y figura que conocémos con el nombre de *poudingues, y gredas*; porque estas dos especies no me parece se distinguen mas que por lo grueso del grano, y de su argamasa que las une.

Algunas veces vemos que el granito se descompone por sí solo: el texido de las piedras que le forman se ablanda, se desunen los principios, se separan, y los llevan las aguas. Yo he visto cerca de *Menda*, al lado de *Chastelnouvel*, el mas hermoso Kaolin sobre la superficie de un

granito descompuesto, y esta misma roca se descompone en otros muchos parages de nuestra provincia. Me ha parecido que lo que primero se descomponia era el feld spato.

La mayor parte de las piedras siliceas, formadas del déposito de las aguas del rio, y endurecidas por el tiempo, experimentan facilmente otra descomposicion; el hierro es el principal agente de estas alteraciones secundarias; y su calcinacion determinada por el ayre, ó el agua, causa la desunion de los principios. Puede observarse el proceder de la naturaleza en esta obra, observando atentamente las alteraciones de las piedras de escopeta, las variolitas, los pórfidos, jaspes, y otros.

La descomposicion del silex, calcedonias, ágatas, y generalmente de todas las piedras de este género que tienen cierta transpariencia, me parece proviene de la volatilizacion del agua, que es uno de sus principios, y los dá la transpariencia.

Pueden considerarse éstas como cristalizaciones en bosquejo; y quando se disipa el agua, se eflorecen como algunas sales neutras; por esta razon se conoce la descomposicion por la falta de transparencia el color blanco, la falta de consistencia, y dureza, y termina presentando un polvo muy fino, y algunas veces muy blanco; de esta descomposicion se forman las arcillas.

Hay silex de cuya alteracion se forman las margas efervescentes; éstas me parece no son de la naturaleza de las rocas primitivas; tienen el mismo origen que la piedra cáliza, de la que no se diferencia sino en la mayor cantidad de arcilla; de esta naturaleza son todas las que encontramos con tanta abundancia en los dépositos cálizos que nos cercan.

El agua que se filtra por las montañas de roca primitiva, lleva consigo partículas muy divididas de quarzo, y donde las deposita forma estalactitas, ágatas, cristales de roca, &c. Estas estalactitas quarzosas de diversos colores, tienen una formacion muy análoga á la de los alabastros cálizos, y no hay mas diferencia que en sus principios.

Hemos dicho en pocas palabras las principales mutaciones, y modificaciones que ha padecido la roca primitiva. No hemos observado en ella, ni vejetacion, ni vida; tampoco se nos ha presentado el azufre, los metales, ni betunes; la formacion de estos parece posterior á la exîstencia de este globo primitivo; y las alteraciones, y descomposiciones que tenemos que exâminar, son productos de los entes vivientes, ú organizados.

Por una parte vemos la numerosa familia de animales de concha con cuyos despojos crece la masa petrosa de nuestro globo; agitados largo tiempo estos despojos por las olas, y alterados mas, ó ménos por los choques, y sacudimientos de éstas, forman estas capas, ó bancos de piedra de cal, en la que freqüentemente se conoce la concha de donde proviene.

Por otro lado vemos que muchos vegetales crecen, y perecen en la mar; y estas plantas depositadas tambien, y amontonadas por las corrientes, forman capas que se descomponen, desorganizan, y dexan todos los principios del vegetal confundidos con el térreo: éste es el origen del carbon de piedra, y el esquisto secundario; esta teoría está fundada en la exîstencia del texido de los vegetales descompuestos que se nota clara, y distintamente en los esquistos, y carbones, como tambien la presencia de conchas, y pescados de mar que se hallan en muchos de estos productos.

Me parece que la formacion de la pirita proviene tambien de la descomposicion de los vegetales: se halla la pirita mas, ó ménos abundante en todos los esquistos, y carbones. Yo he encontrado una pala de madera enterrada en el depósito de rio Ceze, que estaba convertida en azabache, y pirita. Puede concurrir tambien con esta causa la descomposicion de materias animales; confirma esta opinion el haber encontrado muchas conchas que han pasado al estado de pirita.

No solamente los vegetales marinos forman estas capas considerables por su descomposicion, sino que tambien los despojos de los que crecen en la superficie de la tierra

son causas, ó agentes que concurren á producir las alteraciones de este globo.

Consideraremos separadamente los productos de estas diversas causas, y miraremos sus efectos como si cada una por sí sola hubiese sido destinada á modificar, y alterar nuestro Planeta.

Las montañas cálizas están puestas siempre sobre la superficie de las primitivas; y si algunas observaciones sueltas presentan un orden contrario, debemos considerar esta inversion, y desarreglo como causado por los trastornos que mudaron la disposicion primitiva, y advierto que algunas veces este desórden es aparente; y algunos Naturalistas poco instruidos han colocado las montañas cálizas debaxo del granito, porque éste penetra, ó traspasa, digámoslo asi, las capas cálizas, se eleva sobre ellas, y dexa debaxo de él, y como sirviéndole de base los escombros cálizos. Algunas veces la piedra de cal llena las hendiduras, ó excavaciones que hay en el granito; yo he visto en Gevaudan, al lado de Florac, una abertura muy profunda hecha en el granito, que estaba llena de piedra cáliza; este filon tiene una profundidad conocida de mas de 150 toesas, y 2 á 3 de diámetro.

Muchas veces sucede que las aguas cargadas de pedazos de granito primitivo los amontonan y forman granitos secundarios que pueden exîstir sobre la piedra cáliza.

Estas montañas cálizas se descomponen por la accion convinada del ayre, y el agua; y el producto de su descomposicion forma algunas veces las gredas ó margas.

El agua lleva facilmente esta tierra por ser muy ligera, y no pudiendo disolverla la deposíta al instante, y forma los alabastros, stalactitas, y otros. Esta es la causa de la formacion de los spatos; esta cristalizacion es posterior al origen de las montañas cálizas.

Las aguas descarnan, y llevan facilmente consigo las montañas cálizas; sus escombros como mas ligeros están mas, ó ménos atenuados; algunas veces los pedazos de estas rocas estan unidos por un gluten, ó argamasa de la misma naturaleza, de lo que resulta la greda cáliza, y

mármoles; otras veces se deposítan sobre arena quarzosa; y esta reunion de materia primitiva, y productos secundarios, forma una medio roca, que es muy comun en nuestra Provincia.

Freqüentemente las montañas de schisto secundario, presentan solamente una pura mezcla de principios térreos sin la menor señal de betun; estas rocas en la análisis dán silice, alúmina, magnésia, carbonate de cal, y hierro; estos principios se hallan en ella mas, ó ménos unidos, y por consiguiente mas, ó menos accesibles á la accion de los agentes que destruyen las rocas de que hemos hablado.

Desunidos estos principios, y transportados por las aguas, forman la mayor parte de las piedras que hemos comprehendido en el género de las magnésias; estos mismos elementos conducidos por el agua, depositados con las precauciones convenientes para facilitar la cristalizacion, forman los schorlos, la turmalina, los granates, &c.

Por esto no queremos que se excluya, ni desprecie absolutamente el sistéma de los Naturalistas que atribuyen la formacion de las piedras magnésias á la descomposicion de las rocas primitivas; sino que creemos que no puede ménos de conocerse esta formacion en muchas de ellas, especialmente en las que domina la magnesia.

Sucede freqüentemente que los schistos secundarios estan llenos de piritas, y en este caso solo el contacto del ayre, y agua facilitan su descomposicion: se forma ácido sulfúrico, el que se convina con los varios principios constituyentes de la piedra, y resultan súlfates de hierro, magnesia, alúmina, y cal, que se eflorecen en la superficie, y quedan confundidos. Se sacan schistos de esta naturaleza en casi todos los parages donde ha habido fábricas de alumbre; y el mayor trabajo de esta operacion es el separar de entre ellos los súlfates de hierro, de cal, y de magnésia que estan mezclados; algunas veces la magnésia está en ellos con bastante abundancia por lo que domina su súlfate; yo he visto montañas de schisto de esta naturaleza. El agua arrastra, y lleva consigo el sul-

fate de cal, pero como es poco soluble en ella, le deposita, y forma capas de yeso; pero las otras sales que son mas solubles, quedan en disolucion, y forman las aguas minerales vitriólicas.

Los schistos piritosos por lo comun estan llenos de betun, y segun la proporcion forma las diversas calidades de minas de carbon.

Me parece que puede sentarse como un principio innegable que quando la pirita está en mayor cantidad, el principio bituminoso es mas raro: por esto los carbones de mala calidad son los mas sulfurosos, y destruyen las calderas de metal formando piritas. El schisto de esta naturaleza parece es el hogar de los volcanes; y en la analisis de las materias petrosas que salen de ellos encontramos los mismos principios que en el schisto. No debemos maravillarnos de encontrar schorlos en los productos volcánicos; y mucho ménos de ver que los fuegos subterráneos sacan de las entrañas de la tierra sales sulfúricas, azufre, y otros productos análogos.

Los despojos de los vegetales terrestres presentan una mezcla de tierras primitivas con mas, ó ménos color que las da el hierro; ésta se puede considerar como la matriz donde estan distribuidos los principios de tódas las convinaciones petrosas; los principios térreos se unen por la ley de sus afinidades; y se forman cristales de spato, yeso, y tambien de roca segun todas sus apariencias; porque encontramos algunas tierras ocreosas en las que hay abundancia de estos cristales, y casi los vemos formar á nuestra vista. Yo he observado muchas veces que los ocres endurecidos estan llenos de estos cristales de dos pirámides.

Me parece que las tierras ocreosas merecen la mayor atencion de los Naturalistas; éste es uno de los medios mas fértiles de la naturalezr; y en tierras como ésta con poca diferencia se encuentra el diamante en los Reynos de Golconda, y Visapour; y si fuera permitido hacer una ficcion puramente poética, se podria decir que el fuego, léxos de desaparecerse por la disipacion de los prin-

cipios combustibles de vegetal, se apura, ó consume para formar esta piedra preciosa tan combustible, y que la naturaleza ha querido manifestarnos que el término de destruccion, y muerte, es solamente relativo á la rudeza de nuestros sentidos, y que nunca es mas fecunda que quando la consideramos á punto de extinguirse.

Entre las causas de las mutaciones que experimenta nuestro globo, deben contarse los despojos de los animales que viven en la superficie de la tierra. En algunos parages se encuentran huesos bien conservados, de suerte que se puede conocer la especie de animales de que eran; por estas señales se ha querido probar la transplantacion de algunas especies, é inferir de esto, ó que la tierra se ha enfriado, ó que ha habido una mutacion sensible en la posicion de su exe. Las sales fosfóricas, y él fósforo que en nuestros dias se han encontrado en convinacion con el plomo, el hierro, &c. dan á entender que al paso que se separan los principios en la descomposicion animal, se convinan con otros cuerpos, lo que forma el ácido nítrico, los alkalis, y sales nitrosas.

# TERCERA PARTE.

## *DE LAS SUBSTANCIAS METÁLICAS.*

### INTRODUCCION.

Las substancias metálicas se distinguen de las demas producciones de este globo por su opacidad absoluta, su mayor peso, y por el brillo que tienen exclusivo á los demas cuerpos.

El mucho uso que tienen los metales en las Artes, y la Medicina, como tambien el lugar que ocupan en la Historia Natural, hacen su estudio interesante, y necesario.

Uno de los caractéres distintivos de los metales es su opacidad; la piedra mas opáca si se divide en hojas muy delgadas, se hace algo transparente; pero la lámina mas

delgada de metal conserva siempre la misma opacidad que la masa; por esta propiedad se usa en las artes para reflexar las imágenes de los objetos, una capa muy delgada de estaño, y mercurio puesta sobre la superficie de un cristal hace un espejo, y el acero bien pulimentado forma los espejos de los telescopios.

Contribuye tambien mucho para reflexar los objetos la dureza del metal, pues ésta facilita el pulimento; pero para hacer perfecto el espejo debe concurrir necesariamente el color, porque la variedad de éstos hacen que absorva mas, ó ménos rayos. El defecto que tienen los espejos de metales es que su superficie se mancha con la alteracion que inevitablemente causa en ellos la accion del ayre, y de la humedad.

El peso es otro carácter por donde conocemos que una materia es metálica; un pie cúbico de marmol pesa 190 libras; el de estaño pesa 510; y el de oro 1348.

Tienen tambien los metales la facilidad de extenderse quando se les machaca, ó sujeta á una prision fuerte, y graduada; esta propiedad se llama *ductilidad*. No todos los metales tienen esta qualidad; los mas perfectos son los mas ductiles, y se pueden distinguir tres estados de ductilidad relativamente al modo con que se hace: 1. ductilidad al martillo: 2. ductilidad á la hilera: 3. ductilidad á los cilindros.

Los metales ductiles al martillo son en el órden siguiente: oro, plata, cobre, hierro, estaño, y plomo.

Los metales ductiles á la hilera forman la serie siguiente: oro, hierro, cobre, plata, estaño, y plomo. Como en la operacion de la hilera se tira á fuerza el metal para hacerle pasar por agujéros de diversos calibres, y formar hilos; segun la mayor, ó menor tenacidad del metal, resiste mas, ó ménos á esta operacion; y así *Fourcroy* distinguió esta ductilidad de la primera, atribuyéndola únicamente á la tenacidad de los metales.

Hay algunos que no son ductiles, ni al martillo, ni á la hilera, pero lo son si se les da una presion igual, y graduada; de esta naturaleza es el zinc, al que *Sage*

reduxo á láminas muy delgadas, y flexíbles por medio de los cilindros.

El calor contribuye mucho para hacer los metales ductiles; sepára sus partes integrantes, y forma espacios que facilitan á las moléculas comprimidas su extension; este es el motivo por que los Artistas se valen del fuego para trabajar con facilidad los metales; sin esta precaucion se hacen hojas, y rompen, porque estando sus moléculas muy unidas, no ceden al martillo.

El ser los metales ductiles hace que dispongamos de ellos á nuestro gusto; y sobre esta excelente propiedad se fundan casi todas las artes, cuyo objeto es el trabajo de los metales: si no tuvieran esta propiedad, no serían los metales otra cosa que masas informes, y groseras, como salen de la fundicion, y estariamos privados de la variedad de objetos con que las artes satisfacen nuestro lujo.

Rara vez nos presenta la naturaleza los metales en estado de perfeccion; ella los ha ocultado en lo interior de la tierra, y convinado con diversas substancias que encubren, ó alteran sus propiedades metálicas, dexando á la industria del hombre el penoso trabajo de extraerlos, aislarlos, ó separarlos de sus mezclas, y darlos aquellas qüalidades preciosas que exclusivamente pertenecen á los metales. Estos así ocultos, enterrados forman las minas, las que por lo comun exîsten en las hendiduras de las rocas, á lo que se da el nombre de *filon*: segun que éste se halla mas, ó ménos inclinado al orizonte, y segun los grados de inclinacion, se llama *filon derecho*, *filon desviado*, *filon obliqüo*, ó *aplanado*, segun el ángulo que forma con el orizonte. La parte de la roca que está sobre el lado superior del filon, se llama el *techo*, y *cama* á la que está debaxo del filon. Estos filones, segun su mayor, ó menor latitud, se llaman *filetes*, *venas*, ó *filones*.

Por su mayor, ó menor continuacion se llama *filon seguido*, ó *filon desertor*, y con el nombre de *mina en terron* se entiende quando el mineral se presenta en pedazos, ó montones de trecho en trecho. Con el nombre de *corredor de cesped*, se llama el filon que no penetra mucho en la tierra.

Todas las señales, por las que se quiere saber, y asegurar de la exîstencia de una mina en lo interior de la tierra, son equívocas, y sospechosas.

El rudo aspecto de una montaña, la naturaleza de las plantas que crecen en ella, y las exhalaciones que se levantan del seno de la tierra, son señales muy dudosas para que por ellas pueda aventurarse á trabajárlas. Las varas *adivinadoras*, no son otra cosa que efectos de la ignorancia, y supersticion; y lo que se ha ridiculizado á esta clase de gentes por lo que han engañado, es causa de que no haya tantos, y si los hay sean mas prudentes.

De la naturaleza de las piedras que componen una montaña se puede tomar algun indicio: sabemos por experiencia que las minas rara vez se hallan en el granito, y demás montañas primitivas; tambien sabemos que rara vez se encuentran en las montañas de formacion muy moderna, y solamente se encuentran en las de segunda formacion, en las de schistos, y en las de la piedra caliza antigua, que no tiene señal de conchas.

Muchos Mineralogistas han tenido por indicio de haber mina el spato pesado que se halla en la superficie de la tierra, formando una capa, ó filon: y me parece que de esta piedra es de la que quiso hablar *Becher* en sus Obras, y que esta es su tierra vitrificable, ó la que tuvo por principio de los metales, y que con poca razon se ha tenido por el quarzo.

La piedra vitrificable de *Becher*, *lapides species*, *quæ in igne fluit & fluens vitrum exhibet.* Y en otra parte: *Transparens enim non nihil est, albus & quasi argenteis foliis interspersus ad ignem facile liquabilis. Becher* la tenia por indicio cierto de la exîstencia de minas como se colige del pasage siguiente: *sine quo lapide, nulla minera bona est, nec fertilitatem promittit, adeo enim iste lapis mineris necessarius est, ut, vel nude, & sine ullo metallo in montibus existens infallibile signum futuri metalli sit quod, hoc signo freti, non sine magnis interdum sumptibus quærunt minerarum indagatores; hanc ergo sive terram, sive lapidem, non sine pregnantibus causis, pro principio primo omnium metallorum, minerarum & lapidum*

*ac gemmarum statuimus, & agnoscimus certis freti experimentis ut in sequentibus demostrabimus, quibus evincere possumus præfatam terram actu in metallis, & mineralibus omnibus necnon lapidibus & gemmis existere, eorumque mixtum ut basim & fundamentum ingredit, unde ea hypostasim suam opacitatem diafanitatem, & fluxum nanciscuntur .... Hæc ergo terra non modo cum præsens adest infallibile signum affuturi metalli est, sed & absens idem signum existit, defuturi nempe metalli .... defectus hujus terræ proxima & frequentissima causa sterilium minerarum existit ... lapis de quo egimus, non modo ut matrix sed ut ingrediens & principium.*

Quando en algun sitio hay señal de minas, se usa de la sonda, ó taladro de montaña para averiguarlo á poca costa.

Sucede freqüentemente que los filones están descubiertos: la mezcla de piedras, y metales forma una especie de argamasa que resiste mas á la accion destructiva del tiempo que el resto de la montaña; y como estas partes de roca unidas por un cimiento metálico, hacen mas resistencia á la accion de las aguas, que sin cesar descarnan, y disminuyen las montañas, llevando consigo los escombros al mar, vemos muchas veces que los filones sobresalen de las montañas, encostrados de alguna impresion metálica alterada por el tiempo.

Antes de tratar de los trabajos en grande será util dar á conocer los medios de juzgar de la naturaleza, y riqueza de una mina para no perder los gastos. Por la vista exterior se puede juzgar de la naturaleza de una mina; un hombre que esté un poco instruido conoce al instante la naturaleza de una mina; el soplete es un instrumento por el que en poco tiempo puede conocerse la especie de mina, Esta ciencia constituye el *arte docimastico, ó docimácia*: para hacer el ensayo de una mina en general (porque no todas piden el mismo método, como lo veremos despues) se machacan los pedazos del mineral, y se les quita quanto sea posible las piedras, y materias extrañas; se machaca entonces el mineral bien puro, y se pesa una cantidad determinada, que se pone á tostar en un baso mas ancho, y menos profundo que un crisol

ordinario; por este medio se disipa el azufre, ó arsénico que habia con el metal; y por el peso que pierde en esta calcinacion, se juzga de las materias extrañas que habia.

Por esta primera operacion se sabe la cantidad de azufre, ó arsénico que habia mezclado con el metal; el olor azufroso se distingue facilmente del arsenical, que es semejante al del ajo: estas substancias, que se hallan juntas, ó convinadas con el metal, se llaman los *mineralizadores*. Para saber con exâctitud el peso del mineralizador, es menester añadir á la pérdida hecha por la calcinacion el aumento de peso que ha tenido el metal pasando de su estado metálico al de oxîde, ó cal.

Despues se toman 200 granos de esta mina tostada, se mezcla con los fluxos, ó fundentes, y para esta operacion se emplea un crisol, y fuego necesario: el metal precipitado al fondo del crisol, forma un boton que demuestra la cantidad de metal que contiene el mineral.

Estos fluxos deben variar segun la naturaleza de la mina que se ensaya. Todos deben contener principio carbonoso para separar el oxîgeno que se ha convinado con el metal en la calcinacion; pero la naturaleza del fundente debe variar segun la fusibilidad de los metales. Los tres siguientes pueden servir en todos casos.

1. El fundente, que se llama fluxo negro, se hace con dos partes de tártaro, y una de nitro fundidos; el residuo carbonoso, y alkalino sirve para reducir las minas de plomo, cobre, antimonio, y otras.

2. 200 granos de borax calcinado, 100 de nitro, 20 de cal apagada, y 100 de la mina que se ensaya, es lo que se llama el fluxo de scopoli .... cuyas ventajas he reconocido en el ensayo de las minas de hierro.

El fluxo vidrioso de *Morveau* hecho con 8 partes de vidrio molido, 1 de borax, y $\frac{1}{2}$ de carbon, puede servir para el mismo uso.

3. Partes iguales de arsénico, y nitro hacen un fundente muy activo.

Para fundir la platina se usa con mucho fruto la sal neutra arsenical.

Asegurado de la existencia de una mina, su naturaleza, y riqueza, es menester tambien asegurarse de una abundancia, y continuacion de agua que se necesita para las oficinas; igualmente es menester asegurar una buena cantidad de leña, ó carbon; pero sobre todo lo mas necesario es un buen Director, porque yo prefiero una mala mina, pero bien administrada, á otra que sea rica, pero que no tenga quien la dirija bien.

Hecho esto se emplean los métodos mas simples, y menos costosos para extraer el mineral del seno de la tierra: á este fin se hacen pozos, ó galerías, segun la posicion del filon, y la naturaleza del terreno.

Quando por una galería orizontal se ha podido llegar al flanco del filon, y á cierta profundidad, entonces los trabajos son mas simples, y económicos; una misma abertura sirve para dar salida á las aguas, y extraer el mineral. Se hacen galerías á derecha, é izquierda; y tambien pozos que llegan hasta lo alto, y otros al filon; las galerías se hacen unas sobre otras, trabajando entonces por medio de escaleras. Quando la roca es blanda, y poco sólida, es menester apuntarla con vigas bastante fuertes para evitar que se desmorone.

Para separar, ó arrancar el mineral se usa de picos, cuñas, y palancas quando la roca es blanda; pero lo mas comun es tener que usar de la pólvora para hacer minas.

Quando los trabajos de las minas no pueden continuarse, ó porque falta el ayre, ó porque hay mucha agua, ésta se saca, ó por medio de las bombas de fuego, ó por otros semejantes aparatos.

Se hacen corrientes de ayre, estableciendo comunicaciones con las galerías por medio de unas aberturas orizontales. Esto mismo se consigue por medio de los hornos que se hacen sobre el borde de los pozos, y á ellos se adapta en la puerta del cenicero un cañon largo que cae en el pozo para extraer el ayre de él; los ventiladores que se ponen en estos parages hacen el mismo uso. Se destruye el ayre inficionado por medio de una legía cáustica de cenizas, regando con ella los parages

subterráneos; el mismo afecto hace la cal viva.

Qualquiera hombre prudente debe antes de construir los obradores necesarios para los trabajos posteriores de las minas, extraer la mayor cantidad posible del mineral. No se vé lo que hay en lo interior de la tierra; las señales de ello son muy falaces, y se ha visto muchas veces arruinarse, ó desanimarse compañías destinadas al beneficio de una mina por haber hecho muchos gastos en construir los obradores necesarios para trabajar un mineral, cuya exîstencia era dudosa. Pero la pérdida será muy poca aunque la mina sea mala, teniendo las precauciones convenientes, y no haciendo mas gastos que los que produzca la materia extraída.

Segun la naturaleza, y estado del mineral, deben variar los trabajos; el metal se encuentra baxo de tres estados, 1. en el de metal nativo, y entonces no es necesario mas que extraerle, molerle, y fundirle: 2. en el de cal, ú oxîde, y en este caso basta molerle, y fundirle: 3. en el de convinacion con el azufre, ó arsénico, en cuyo estado necesita algunas operaciones.

Y aunque en este último caso varían los trabajos ulteriores segun la naturaleza del mineral, hay no obstante unas operaciones generales que se hacen en todas las especies, de las que vamos á hablar.

Siempre el metal se halla mezclado con substancias petrosas, que se llaman la *ganga*. El primer cuidado que se tiene es de privar el metal de esta materia extraña; á aste fin luego que se ha extraído se entrega á muchachos que la machacan, y separan la mina pura, ó rica, de la que está mezclada con la ganga. Esta última como tiene mezclada la ganga con el mineral, necesita pulverizarse en el molino metálico. Este se compone de unas manos, ó pilones de madera, en cuya punta hay una maza de hierro, y los pilones tienen una eminencia donde tropiezan las elevaciones del exe de una rueda que dá vueltas sin cesar, por cuyo medio se levantan estos pilones, ó mazos; de este modo se pulveriza el mineral, y el agua que se hace pasar por encima, lleva consigo el

m tal, y los escombros de piedra, dexa las partes metálicas en las primeras caxas donde se le hace dár vueltas, y arrastra las porciones de piedra como mas ligeras á mayor distancia.

Pulverizado así este mineral se llama *sclich*: y para separar de él toda la tierra, se lava sobre bancos levemente inclinados, por donde pasa agua continuamente; se menea con escobas para que el agua se lleve toda la tierra, y dexe la mina pura sobre el banco, ó tabla.

Despues se calcina el mineral; en esta operacion se le quita el mineralizador que está convinado con él, y el agente que se emplea es siempre el fuego; algunas veces se apila el mineral quebrantado sobre capas de leña; se calienta mucho, y se le priva por este medio del mineralizador. Esta calcinacion tiene dos ventajas, dispone el metal para la fundicion, y le quita el mineralizador. Quando la mina es mas blanda entonces se echa, y extiende sobre el horno de reverbero; y la llama del hogar que reverbera sobre la mina, la quita el mineralizador, y la funde en parte.

*Exchaquet* quiere que por medio del nitro se destruya el azufre: este método es excelente para las minas de cobre; la cantidad de nitro varía segun la cantidad de azufre, pero nada se pierde en echar demas; para esto se echa la mezcla en un crisol hecho ascua, y por algunos minutos se pone á un calor moderado.

La fusion se hace en hornos donde se mantiene el corriente del ayre, por medio de unos fuelles grandes, ó una trompa.

Esta se hace con un árbol hueco, que cae sobre un tonel quitada la tapa inferior, y sus bordes caen sobre agua; en este árbol se hace caer una corriente de agua, la que cae sobre una piedra elevada en medio del tonel; el ayre que se desprende se vé obligado á pasar por una abertura colateral, que por medio de un conducto vá á parar debaxo del horno: el ayre se mantiene continuamente, lo primero por el que lleva el agua consigo, y lo segundo por un corriente que se instituye, hacien-

do unas aberturas á los seis pies de la copa del árbol, y á estas aberturas llaman *trompillas.*

Las dimisiones que debe tener una buena trompa, son los siguientes.

Seis pies de longitud en el arbol desde la copa hasta las trompillas.

Desde éstas al tonel 18 pies.

La altura del tonel ha de ser de 5 pies.

Su diámetro 4 pies, y 6 pulgadas.

La parte interior del arbol encima de las trompillas, debe formar como un embudo, cuya abertura superior debe tener 18 pulgadas, y la inferior 5.

El diámetro que debe tener la cabidad del arbol debaxo de las trompillas, 8 pulgadas.

El diámetro de las trompillas 6 pulgadas.

La piedra sobre que cae el agua, debe tener 18 pulgadas de diámetro.

Libertado el mineral de la ganga, mineralizador, y de qualquiera otra materia extraña, forma lo que se llama *metal*, ó *régulo.*

Todo esto parece demuestra que el metal es un ente simple. Las alteraciones que se le hacen experimentar, no son otra cosa que convinaciones del metal natural con otras substancias; ninguna de estas alteraciones le priva, ó sepára uno de sus principios constituyentes, como lo verémos despues.

Todos los metales se funden con un grado mas, ó ménos fuerte de calor, y en este estado presentan una superficie convexâ.

*Macquer*, ó *Lavoisier* pusiéron oro en el foco del lente de *Schirnausen*, y vieron que este metal se convertia en humo, pero sin descomponerse, pues se puede recoger este metal, tan natural, y propio como es en sí, presentando á este humo una lámina de plata, la qual se pone dorada. Del mismo modo se volatiliza la plata sin descomponerse.

Los metales fundidos, y enfriados lentamente presentan cristalizaciones bien manifiestas. *Mongez*, y *Brongnar*

llegaron á hacer cristalizar casi todos los metales con solo variar el método con el que *Rouelle* cristalizaba el azufre.

La mayor parte de los metales fundidos pierden su brillo metálico, y se convierten en un polvo opáco, que se llama *oxîde*, *ó cal* metálica. Estos oxîdes puestos á un fuego muy activo se reducen á una substancia vitriforme conocida con el nombre de *vidrio metálico.* Quando los metales pasan á oxîdes aumentan de peso, lo que hizo caer á muchos en el error de que el metal aumentaba de peso.

*Geber* dice, *ubi vel minimum augmenti metallici inveneris ibi te dicimus esse ante fores Philosophorum. Et sanè conveniens judicium est*, añade *Becher*, *id enim per quod corpus homogeneum augmentum capit id ipsum est quod pro principio istius corporis haberi potest.* Fis. subt.

*Stahl* quiso que la calcinacion de los metales Proviniese del desprendimiento del flogisto; y consideraba las cales metálicas como una tierra, ó base metálica.

*Boyle* defendió que el aumento de peso de los metales provenia por la convinacion del fuego. Y *Boerhaave* le atribuyó á los cuerpos enviantes que se depositaban sobre el metal. De todas las hipotesis que ha habido sobre esta materia, la de *Stahl* es la que ha tenido mas partidarios; y la ceguedad de sus sectarios ha llegado á disfrazar una dificultad que hoy está demostrada; esto es como puede concebirse que los metales perdiendo un principio, y no adquiriendo otro, puedan aumentar de peso. En esta hipotesi no se puede explicar la reduccion de los oxîdes sin poner carbon.

Convengamos en que todos los Químicos no han pensado de un mismo modo: en los escritos de *Juan Rey*, Médico de perigordo, encontramos que en el año de 1630 atribuía ya el aumento de peso en los metales calcinados á la convinacion del ayre con el metal; y quiere que la agitacion facilite esta convinacion, no de otro modo que el agua echada en la arena, y agitada en ella, la hace mas pesada.

Como buen Químico habla del aumento de peso en los metales, y dice que éste no puede aumentarse quan-

do hàn llegado al punto de saturacion ; y concluve diciendo que para descubrir esta verdad, *el trabajo ha sido para él, el provecho para el lector, y la gloria sea para Dios* (*).

Todos estos adelantamientos no llegaron á formar un cuerpo de doctrina ; y se habia ignorado del todo, hasta que *Lavoisier* demostró que los metales se calcinaban porque el gas oxîgeno sa fixaba en ellos ; y que se volvian á reducir quando este gas se separaba de ellos por medio del calor, ó porque se convinaban con otras bases quando la adhesion del oxîgeno con el metal era tan fuerte que el calor solo no podia romperla. Las pruebas que da este Químico para confirmar su opinion, son las siguientes.

1. Los metales no se oxîdan, ni en el vacio, ni en un ayre que no contenga oxîgeno. El Conde de *Morozzo*, *Priestlei*, *Lametherie*, *Pictet*, parece que oxîdáron el plomo, estaño, y mercurio en el ácido carbónico. (Memoria de *Sennebier*, Diar. de Fís. Febrero de 1787.) Pero esta pretendida oxîdacion no es otra cosa que un carbonate metálico, ó la convinacion de un metal con un ácido, cosa bien distinta de la calcinacion, ú oxîdacion.

2. Poniendo algun metal debaxo de una campana, y calentándole lo suficiente, no se oxîda sino en quanto absorve el gas oxîgeno contenido en la masa de ayre que se aisla ; y quando del todo se ha hecho la absorcion del gas, no prosigue mas la oxîdacion.

3. Oxîdando los metales en una atmósfera de gas oxîgeno, absorven hasta la última porcion de este gas.

4. Los oxîdes metálicos que puestos en vasos cerrados pueden reducirse, dan la misma cantidad de gas oxîgeno que habian absorvido, y vuelven á tomar su estado metálico.

(*) Este mismo Autor es el que hallándose precisado á contradecir á su amigo Libavio sobre la teoría de la calcinacion de los metales, exclama de este modo: *¡O verdad, qué cara me cuestas, pues me haces pelear contra un amigo tan querido!*

Esta doctrina está, á mi parecer, fundada sobre pruebas tan completas, que no se puede desear otra cosa en materias susceptibles de demostracion.

El ayre, y la humedad contribuyen mucho á la alteracion de los metales. En este caso se descompone el agua, su hidrógeno se disipa, y el oxígeno se convina con el metal. Esta es sin duda la teoría de las oxidaciones que se hacen debaxo de agua; y quando encontramos oxîdes en lo interior de la tierra, y donde no hay contacto de ayre, la formacion de estos debe atribuirse á la descomposicion del agua, ó de los ácidos que tienen por base el oxîgeno.

De esto se infiere que será mas pronta la alteracion de un metal; primero, quanto mayor sea la afinidad de éste con el oxîgeno; segundo quanto mayor sea la cantidad de gas; tercero quanta mas humedad haya en el ayre, &c. Los metales descomponen ciertas substancias para convinarse con su oxîgeno, y pasar al estado de oxîde; esto es lo que vemos quando hacemos digerir el ácido nítrico sobre algunos metales.

Siendo muchas las substancias metálicas, es menester clasificarlas, á fin de unir las que tienen propiedades análogas, y separar las que se diferencian entre sí.

El primer caracter para esta distincion es su ductilidad, y así se distinguen en metales ductiles, y no ductiles: los primeros se llaman *metales*, y los segundos *semimetales*.

Entre los metales hay algunos que se alteran con el ayre, otros no, á lo ménos sensiblemente; y por esta razon se subdividen en *metales perfectos*, é *imperfectos*.

Trataremos primero de los semimetales, porque se acercan mas á las substancias salinas, ó petrosas; y concluirémos con los metales perfectos, como que poseen en superior grado las qualidades metálicas.

## CAPITULO PRIMERO.

### *Del arsénico.*

Lo que se vende en el Comercio con el nombre de arsénico es un oxíde metálico, de color blanco reluciente, algunas veces vidrioso, que causa en la lengua una sensacion de acrimonía, y se volatiliza al fuego haciendo un humo blanco, y esparciendo un olor muy propio, ó semejante á los ajos.

Aunque el arsénico se presenta casi siempre en la forma dicha, se le puede pasar al estado metálico, poniéndole en vasos cerrados con aceytes, jabon, ó carbon en substancia: el célebre *Becher* tenia un conocimiento exâcto de este método: *Si oleum, vel quodcumque pingue arsenico misceas, & per retortam distilles urgente igne, sublimabitur in collum arsenicum, insigniter antimonii instar metallisatum.* El arsénico que se sublima tiene un color gris brillante como el acero, pero en breve tiempo se ennegrece puesto al ayre, y forma cristales que *Delisle* mira como octaedros aluminiformes.

Algunas veces se halla el arsénico nativo, y se encuentra en estalactitas, ó masas arracimadas formadas de capas mas, ó ménos separadas, y concéntricas, que se separan como las de una cebolla, ó como las conchas, de donde ha tomado el nombre de *arsénico testaceo.* Otras veces toda la masa forma unas escamitas pequeñas, lo que hace que la superficie de ella sea unas veces granugienta, y otras como cribosa, y entónces se llama *arsénico escamoso*; tambien se encuentra en pedazos desmenuzables, y casi sin consistencia. De todas estas formas se ha encontrado en Boemia, Ungria, Saxonia, y en Santa María de las Minas.

El arsénico se volatiliza al fuego á los 144 grados de *Reaumur*; para inflamar este metal se echa en un crisol hecho ascua, da una llama azul, y se volatiliza en un oxîde blanco.

Si se sublima á un calor suave cristaliza en pirámides triedras, ó en octaedros.

No es soluble en el agua, su peso específico es de 57633. Véase á *Brisson*. Su fractura es como la del acero; pero facilmente se obscurece.

En las convinaciones con el cobalto se halla el arsénico en estado metálico en el cobalto testaceo, y tambien con el hierro en el mispickel, segun la observacion de *Bergman*.

Fundiendo el arsénico hace aliage con casi todos los metales; pero los que son ductiles se hacen quebradizos; los que con dificultad se funden, se licuan facilmente al fuego, y los que son muy fusibles se hacen refractarios, como tambien los que tienen color amarillo, ó rojo blanquean fácilmente.

Freqüentemente se halla el arsénico en las minas convinado con otros metales; y calcinándolos se separa. En muchos parages hacen unas chimeneas largas, y que dan muchas vueltas para que vayan á parar los vapores arsenicales donde terminan dichas chimeneas; se quita la costra que con el tiempo se ha formado en las paredes de las chimeneas, y esto es lo que se introduce en el Comercio con el nombre de arsénico; quando se tuestan las minas de cobalto en Saxonia para separar este semi metal, sacan casi todo el arsénico del Comercio. Este oxîde arsenical algunas veces es nativo; así se ha encontrado en Saxonia, y Boemia. Se encuentra mucha abundancia de él en los parages que hay fuegos subterráneos como en la solfatara; en este parage por lo comun está cristalizado en octaedros. Véase *Sage*.

Este oxîde es volátil, pero ménos que el metal; despide un olor muy semejante al del ajo; si se sublima en vasos cerrados con un fuego mas fuerte, se hace transparente como el vidrio, pero en breve tiempo el ayre le vuelve opaco. No es muy raro hallar vidrio arsenical en el arsénico del Comercio, es como amarillento, y en poco tiempo pierde su transparencia al ayre; algunas veces se halla este vidrio nativo en las minas de co-

balto, y en los productos volcánicos.

Para disolver una parte de oxîde arsenical, se necesitan 80 de agua destilada, á la temperatura de 12 grados, y quando tiene el grado de ebulicion 15.

El alcool al grado de ebulicion disuelve una parte de arsénico en 70, ó 80. de él.

El oxîde de arsénico participa de algunas propiedades de las substancias salinas, y se diferencian de los demas oxîdes metálicos; primero en que se disuelve completamente en agua; segundo en que los oxîdes metálicos son inodoros, y fixos al fuego; tercero en que los demas oxîdes metálicos no se unen con los metales.

Se asemeja á otros oxîdes metálicos; primero en que puesto á un fuego muy activo se convierte en un vidrio metálico; segundo en que privado del oxîgeno forma una substancia opáca insoluble, y que tiene brillo metálico.

El oxîde arsenical puede convinarse con el azufre y de esto resulta el *oropimiente*, ó *rejalgar*, segun el modo de hacerle.

La mayor parte de los Químicos pensaban que el rejalgar contenia mas azufre que el oropimiente; y para hacer estas dos substancias prescribian proporciones diferentes; pero *Bucquet* ha probado que la diferencia del color proviene solamente del modo de aplicar el fuego; basta poner á un fuego muy activo el oropimiente, para que éste se convierta en rejalgar; y con la misma mezcla se puede conseguir el producto que se quiera de estos dos, variando solamente el modo de administrar el fuego.

El oropimiente, y rejalgar se hallan ya formados en algunos parages. *Lineo*, *Wallerio*, *Bergmann*, *y Cronstedt* han dado su descripcion.

Se encuentran cristales de rejalgar en la solfatara, cerca de Nápoles, segun *Ferber*; en los minas de Nogiag en Transilvania, segun *Forster*; en las minas de Felsobania en la alta Ungría, en lás de Joachimsthal en Boemia, y en las de Masiemberg en Saxonia.

El rejalgar es comun en la China: de él hacen va-

sos, y otros adornos. Los Indios usan de estos vasos para purgarse, dexando en ellos por algunas horas un poco de vinagre, ó zumo de limon, bebiéndolo quando lo necesiten.

Tambien es muy comun el rejalgar en las bocas volcánicas; yo le he observado casi siempre en prismas hexâedros comprimidos terminados por dos puntas tetraedras.

El oropimiente no es tan raro como el rejalgar; casi siempre está unido á este último; pero el del Comercio viene de diversos parages de Levante en masas irregulares, sólidas, ó laminosas de un color muy hermoso de cidra.

El *Varon de Born* dice que se encuentra en cristales polledros en una arcilla azulada de las cercanias de Neusel en Ungría.

La cal, y los alkalis descomponen estas dos substancias, y separan el oxîde de arsénico.

Los ácidos, y los alkalis presentan fenómenos muy interesantes con el arsénico.

El ácido sulfúrico que se hace hervir sobre el oxíde arsenical, le ataca, y disuelve; pero este oxîde se precipita luego que se enfria: si por un fuego violento se disipa todo el ácido, queda ácido arsénico.

El ácido nítrico caliente disuelve el oxîde arsenical, y forma una sal deliquescente, de la que hablarémos ahora.

El ácido muriático ataca poco al arsénico. *Bayen*, y *Charlard* viéron que su accion es muy poca, ya sea en frio, ya en caliente.

Para hacer el muriáte de arsénico sublimado, ó *manteca de arsénico*, se toman, y mezclan partes iguales de oropimiente, y mercurio sublimado corrosivo; se destila esta mezcla á un fuego lento, se encuentra en el recipiente un licor negruzco corrosivo que forma el muriáte de arsénico sublimado. Si se aumenta el fuego se sublima cinabrio, segun la observacion de *Sage*.

Si se hace hervir la potasa pura en el oxîde de ar-

sénico, el alkali se pone de un color obscuro, se va espesando poco á poco, y por último forma una masa dura, y quebradiza. Esta sal arsenical de *Macquer* es deliqüescente, y soluble en el agua donde se precipitan unos copos pardos; puesta al fuego se descompone, y el arsénico se volatiliza, los ácidos le quitan el alkali, &c.

La sosa presenta casi los mismos fenómenos con este oxîde, y *Macquer* dice hizo cristalizar esta sal.

Yo he experimentado que el ammoniaco caliente disuelve el oxîde de arsénico, y dexándolo evaporar expontaneamente he conseguido muchas veces cristales de arsénico. Yo creo que en este caso el alkali se descompone, y que el azoe se disipa, y el hidrógeno se convina con el oxîgeno del oxîde, y se forma agua.

El oxîde de arsénico acelera la vitrificacion de todas las tierras; pero los vidrios compuestos de él tienen la propiedad de reblandecerse fácilmente.

Partes iguales de nitro, y oxîde arsenical destiladas en una retorta, dan un ácido nítrico muy roxo, y casi incoercible. Por un método casi semejante le consiguiéron *Stalh*, y *Kunckel*.

*Macquer*, que volvió á hacer este experimento, y exâminó con cuidado el residuo de la retorta, vió que quedaba en ella una sal soluble en el agua que podia cristalizar en prismas tetraedros terminados en pirámides de quatro caras, que es inalterable al ayre, y que se funde á un calor moderado, pero sin alkalizarse. A esta sal la llamó *Macquer sal neutra arsenical*; creyó que ácido ninguno podia descomponerla; pero *Pelletier* ha aprobado que destilando sobre ella ácido sulfúrico se separaba el ácido.

El arseniate de sosa se diferencia poco del de potasa; *Pelletier* tuvo cristales de éste en prismas hexáedros terminados en planos perpendiculares á su exe.

Por estas experiencias habia probado *Macquer* que el arsénico servia de ácido en estas convinaciones; solo le faltó dar un paso para probar que realmente se trans-

mutaba en ácido; al célebre *Scheele* debemos este descubrimiento, al que le conduxeron naturalmente las muchas experiencias que hizo sobre la manganesa.

Para conseguir este ácido propuso dos medios; uno por medio del ácido muriático oxîgenado, y otro por el ácido nítrico; se destilan estos ácidos con el oxíde de arsénico, el ácido muriático abandona su oxígeno al oxîde, y vuelve á quedarse en estado de ácido muriático ordinario; el ácido nítrico se descompone, uno de sus principios se disipa, y el otro se fixa, y convina con el oxîde.

Hoy se saca este ácido destilando 6 partes de ácido nítrico sobre una de oxîde de arsénico.

*Pelletier* propone el medio de descomponer el nítrate de ammoniaco por el oxîde arsenical; queda en la retorta el arseniate de ammoniaco, del que se desprende el alkali por medio de un fuego continuado; el residuo es una masa vidriosa que atrae mucho la humedad, y cae en diliquio; y esto es el *ácido arsénico* puro.

El mismo Autor descompuso la sal néutra arsenical, mezcláudola con media parte de aceyte de vitriolo, y poniéndolo al fuego hasta que los vasos se hayan hecho ascua, queda entonces al fondo una masa blanca que atrae la humedad, y es el ácido arsénico; se observa tambien un polvo blanco que es el súlfate de potasa, ó de sosa, segun que la sal arsenical tiene por base la sosa, ó potasa.

Segun los varios métodos de sacar el ácido arsénico, es evidente que éste no es otra cosa que el oxîde arsenical saturado de oxîgeno, que quita á las varias substancias con quien se pone en digestion; el ácido nítrico, ó los nítrates que se emplean para esta operacion, se descomponen, pasa el gas nitroso en mucha abundancia, y el oxîgeno queda convinado con el oxîde arsenical.

Este ácido está siempre concreto; pero atrayendo la humedad del ayre, se convierte en licor.

Es fijo al fuego; pero si tiene contacto con algun

cuerpo carbonoso, se descompone, y el oxîde se convierte en humo. Pasando por el gas hydrógeno le reduce á arsénico, segun *Pelletier*.

Para disolver este ácido á la temperatura de 12 grados de *Reaumur*, se necesitan dos terceras partes de su peso de agua; pero para disolver el oxîde de arsénico á la misma temperatura, se necesitan 80.

Disuelto en agua este ácido puede concentrarse, y pasar al estado de un vidrio transparente sin alteracion ninguna, pues siempre atrae la humedad del ayre.

Quando está así concentrado ataca el crisol, y disuelve la alúmina, segun las experiencias de *Berthollet*.

El ácido arsénico saturado de ammoniaco, y evaporado suficientemente, forma una sal cristalizada en rombos, que puesta al fuego pierde su agua de cristalizacion, cede su alkali, y se convierte en una masa vidriosa.

La barite, y magnésia parece tienen tambien mas afinidad con este ácido que no los alkalis, segun *Bergmann*. La cal descompone las sales neutras de base alkalina, segun las experiencias del mismo.

El arsénico se usa en los tintes; tambien sirve de fundente en las vidrierías, y trabajos docimásticos; tambien entra en la composicion de algunos barnices. En la pintura se usa mucho el oropimiente, y rejalgar; pero el arsénico es un producto, cuya utilidad en las Artes nunca puede hacer equilibrio con los malos efectos que causa; este metal tan abundante, y freqüente en las minas, quita la vida á muchos trabajadores de ellas; como es tan volátil hace un polvillo que ataca, y destruye los pulmones; y los desgraciados Mineros mueren todos en poco tiempo, ó tienen una vida delicada. La propiedad que tiene de disolverse en agua, multiplica, y facilita sus virtudes venenosas; pero la ley severa que prohibe entregar este veneno en manos desconocidas, debería tambien prohibir su comercio. Todos los dias vemos víctimas de este veneno por la maldad, ó imprudencia; muchas veces se confunde con el azucar, y esta ignorancia

ha producido funestos efectos. Quando se tiene sospecha de esto, se puede salir de la duda echando un poco de este polvo sobre las ascuas, y si es arsénico se conoce al instante por el olor de ajo, y el humo blanco. Las señales que denotan haber sido alguno envenenado con arsénico, son una fuerte apretura de garganta, dentera, y ardor en la boca, esputo involuntario, fuertes dolores en el estómago, vómitos de materia linfática y sanguinolenta, sudores frios, y convulsiones.

Se ha usado por mucho tiempo dár bebidas mucilaginosas á las personas envenenadas con el arsénico; tambien se ha usado de la leche, aceyte, manteca, &c. Pero *Navier* propone un contra veneno mas directo, manda que el enfermo tome en varias veces una dracma de súlfure de potasa disuelto en dos quartillos de agua; el azufre se une con el arsénico, le quita su causticidad, y detiene, ó impide sus efectos. Despues de haber desaparecido los primeros síntomas, aconseja el uso de las aguas minerales sulfurosas; aprueba tambien el uso de la leche, pero no el de el aceyte. *Sage* recomienda mucho el uso del vinagre porque éste disuelve el arsénico.

## CAPITULO II.

### *Del cobalto.*

Mucho tiempo antes que se supiese que el cobalto era un semimetal, se usaba en los Obradores para dar al vidrio un color azul: el conocimiento de sus propiedades, y cáracter metálico se le debemos á *Brandt*, célebre Mineralogista Sueco.

El peso específico del cobalto fundido, es de 78119. Véase *Brisson*.

Se halla convinado con el azufre, arsénico, y otras substancias metálicas.

1. La mina de cobalto arsenical es de un color gris mas, ó ménos intenso; en su fractura está manchado, y se ennegrece al ayre por la alteracion que padece el arsénico.

Esta mina de cobalto se cristaliza en cubos lisos, y afecta algunas variedades; yo tengo un pedazo que está en pirámides tetraedras puestas base con base. Esta especie de cobalto representa algunas veces una cristalizacion confusa en dendritas, y entonces se llama *minas de cobalto enlazada*: ó en forma de encage: otras veces se halla como en racimos, stalactitas, &c.

2. La mina de cobalto sulfurosa se asemeja en su estructura á la mina de plata gris: contiene hierro, y plata, y se eflorece en un color de lila mezclado de verde amarillento. Véase *Sage*, Analis. quím. tom. 2.

De *Lisle* posee unos pedazos de esta especie, traídos de la mina de Batnaes, en Riddarhittan.

3. El cobalto se halla mineralizado por el azufre, y el arsénico en la mina de Tunaberg, en Sudermania.

La cristalizacion de esta especie es un cubo estriado sobre las seis caras, pero comunmente truncado con mas, ó ménos profundidad en sus bordes.

Esta mina contiene, segun *Sage*, 55 libras de arsénico, 8 de azufre, 2 de hierro, y 35 de cobalto.

4. Algunas veces se hallan las minas de cobalto en eflorescencia: y la mina sulfurosa, quando se descompone, forma súlfate de cobálto.

Quando se descompone el súlfure de cobalto, y el cobalto arsenical, pasan á exîdes, y la superficie se halla cubierta de un color como el de las flores de alberchigo mas, ó ménos intenso; algunas veces se hallan en ella unas flores estrelladas, formadas de rayos puestos uno al lado de otro, y que todos se dirigen como á un centro; esta es una cristalizacion algo confusa, donde creyó *Delisle* haber reconocido prismas tetraedros terminados por puntas dihedras: freqüentemente las flores de cobalto no son otra cosa que un polvillo con mas, ó menos color. *Minas de cobalto blandas, ó térreas* se llaman las que estan en un estado de descomposicion completa.

Para ensayar una mina de cobalto, lo primero que se hace es tostarla: depues se funden 200 granos de ella con onza y media de fluxo negro. *Sage* se aseguró de que

se sacaba mas metal mezclando el oxíde de cobalto con dos partes de vidrio blanco, y un poco de carbon.

Quando el cobalto está mezclado con bismuto, y hierro, es menester destilar su oxíde con partes iguales de muriate de ammoniaco, hasta que la sal sublimada en el cuello de la retorta tenga un color verde. *Sage*, que prescribió este método, advierte que algunas veces es menester hacer siete, ú ocho sublimaciones para quitar al cobalto todo el hierro, y bismuto que contiene.

El cobalto es de un color gris baxo, compacto, y desmenuzable; se funde con dificultad, no se volatiliza, resiste la copelacion, y tambien amalgamarse con el mercurio.

El trabajo de estas minas es muy sencillo: se reduce á tostar el mineral en hornos de reverbero terminados en una chimenea larga, en la que se reciben los vapores; estos vapores, ó humo arsenical, se pega á las paredes de la chimenea, y forma en ellas una costra, la que quitan, ó despegan aquellos hombres que por sus delitos están sentenciados á muerte; todo el arsénico del Comercio viene de las minas de cobalto de Saxonia. El oxíde de cobalto privado del arsénico, se llama *safre*; el que venden en el Comercio está mezclado con tres quartas partes de arena. Fundiendo este oxíde con tres partes de quarzo, y una de potasa, forma un vidrio azul, que molido, tamizado, y pulverizado, ó preparado en el pórfido metido en toneles, forma el *esmalte*. Quando se quiere conseguir azul mas, ó ménos fino, se agita el esmalte en unas cubetas, ó toneles lleno de agua, los que tienen tres aberturas en diferente altura, y sale con el agua por la canilla del ahugero mas alto el color azul menos intenso, al que llaman azul de primer fuego; las partículas mas pesadas se precipitan, y llevadas por el agua á los ahugeros, mas, ó ménos altos, forman grados de color azul mas, ó ménos fino, conocidos con el nombre de azul de primero, y segundo, y tercero fuego.

Hasta ahora han estado en posesion de proveernos de estos géneros la Bohemia, y Saxonia; se puede ver la

descripcion de sus Fábricas en los viages mineralógicos de *Jars*: por algunos años se han sostenido las Fábricas de Saxonia con una mina de cobalto que se descubrió en los Pirineos, en el Valle de Gisten; pero el Conde de *Beust* acaba de hacer allí unas Fábricas, ó establecimientos que nos apropian este comercio; ha habido tambien la felicidad de encontrar cerca del pueblo de Juget un quarzo bastante cargado de cobalto, que puede fundirse sin tener necesidad de añadir materia colorante.

El establecimiento del Conde de *Beust* puede fabricar seis mil quintales de azul de esmalte; y está en estado, no solamente de proveernos, sino tambien de concurrir con las Fábricas de Saxonia para proveer á los extrangeros. (*)

El mismo Conde de *Beust*, de acuerdo con *Dietrich*, ha encontrado el modo de hacer los polvos azules, cuyo secreto hasta ahora le habian poseído exclusivamente los Olandeses.

Los esmaltes sirven para dar el aparejo á los lienzos, batistas, linon, muselinas, hilos, &c.

El azul se mezcla con el almidon para hacer lo que llaman empegue, cuyos usos son tan conocidos para preparar el lienzo blanco.

Tambien se emplea el azul para pintar sobre el barro, porcelana, y otros; se dá tambien el color azul á los cristales, saleros, y otros vidrios. Tambien se usa para la pintura al fresco.

El azul mas basto sirve para los Confiteros, y Alfareros. En Alemania se usa tambien como polvos de carta.

Se regúla el consumo de esmalte, azul, arenas, y safre en solo el Reyno de Francia, á quatro mil quintales, y cada uno se vende desde 72 á 600 libras.

El cobalto es soluble en los ácidos.

Destilando una parte de este semimetal con quatro de ácido sulfúrico, se saca ácido sulfuroso; lo que queda

(*) *La descripcion de este establecimiento puede verse en la que ha hecho el Baron de* Dietrich *de las capas de minerales, forjas, y salinas de los Pirineos.*

en la retorta es súlfate de cobalto soluble en el agua, y susceptible de cristalizar en prismas tetraedos, romboidales, terminados en una punta dihedra.

La cal, barite, magnésia, y los alkalis descomponen esta sal, y precipitan el cobalto en un oxíde: 100 granos de cobalto disueltos en ácido sulfúrico, y precipitados por la sosa, dan 140 granos de precipitado, y 160 si se hace la precipitacion con la greda.

El ácido nítrico disuelve el cobalto con efervescencia: la disolucion da unos cristales en agujas, cuya figura hasta ahora no se ha determinado exáctamente. Esta sal es deliqüescente, hierbe sobre las ascuas, pero sin detonar, y dexa una cal de color rojo subido; yo he visto esta sal en unos cristales hexâedros muy cortos, y hermosos, que decrepita, y se funde sobre las ascuas.

El ácido muriático frio no disuelve el cobalto, pero si se calienta disuelve parte de él; este ácido tiene mas accion sobre el safre, y la disolucion tiene un hermoso color verde. Dilatada en agua esta disolucion, forma una *tinta simpática* muy particular, pasa del color de violeta al de púrpura verde, y negro.

El ácido nitro muriático disuelve tambien el cobalto, y forma la tinta simpática que llamaba *Hellot* tinta de bismuto.

El ammoniaco disuelve el safre, y produce un licor de un color rojo hermoso.

## CAPITULO III.

### *Del nickel.*

El primero que habló del nickel, baxo el nombre de kupfernickel, el año de 1694, fué *Hyerne*, en su Obra de los minerales.

*Henckel* le tuvo por una especie de cobalto, ó arsénico mezclado con cobre.

*Cramer* le colocó tambien entre las minas de cobre; pero *Cronstedt* el año de 1751 sacó un nuevo semimetal de esta pretendida mezcla.

El kupfernickel no se encuentra solamente en Alemania, sino que tambien se encuentra en el Delfinado, y los Pirineos. Quando se saca la piedra cáliza de edificios en Baseges, y enfrente de San Salvador, se encuentran filones, y pedazos pequeños de nickel en el spato cálizo; tambien se encuentra reducido á oxîde verde. *Sage*, que analizó el de Biver, en Hesse, y el de Alemon encontró oro en ellos.

Para sacar el nickel se tuesta el mineral; por este medio se separa el arsénico, y se funde el oxîde que se ha formado con tres partes de fluxo negro, y un poco de carbon. Este semimetal tiene un color gris algo rojo.

El peso específico del nickel fundido es de 78070. Véase á *Brisson*.

Como es muy dificil quitar todo el arsénico con solo tostarle, se necesita ponerle despues á un fuego fuerte para conseguirlo.

Los medios que indicáron *Bergmann*, y *Aruidson* para purificar el nickel, consisten en calcinarle, y reducirle muchas veces, pero estas operaciones separan solamente el arsénico; y *Bergmann* ya confiesa que jamas pudo quitarle todo el hierro, aunque lo intentó por varios medios, por lo que pensó que no era otra cosa que una modificacion del hierro.

Sobre la naturaleza de este semimetal puede verse la disertacion de *Bergmann. De niccolo opusc.* tom. 2. la analisis química de *Sage*, y otros.

Destilando ácido sulfúrico sobre el nickel, da ácido sulfuroso, y queda un residuo de color gris, que disuelto en agua la pone verde.

El súlfate de nickel se eflorece al ayre.

El ácido nítrico ataca fuertemente el nickel; evaporada la disolucion da unos cristales de un color verde hermoso en cubos romboidales.

El ácido nítrico disuelve tambien el oxîde de nickel y forma con él cristales de color de esmeralda, y deliqüescente, cuya figura es romboidal, segun *Bergmann*.

El ácido muriático caliente disuelve igualmente el nic-

kel; esta disolucion forma cristales de color verde esmeralda mas hermoso que el anterior, en figura de octaedros romboidales prolongados.

*Cronstedt* nos ha enseñado que el nickel fundido se convina con el azufre, y que resulta un mineral duro amarillo, y en pequeñas facetas brillantes; el mismo Químico disolvió este último metal en el súlfure de potasa, y formó un compuesto semejante á las minas de cobre amarillo.

El nickel no se amalgama con el mercurio.

## CAPITULO IV.

### *Del bismuto.*

El bismuto, ó estaño de azogar es un semimetal de color blanco amarillo, brillante, dispuesto como en hojas brillantes. Tiene analogía con el plomo: sirve para lo mismo que éste en la copelacion.

El peso específico del bismuto fundido es de 98227. Véase *Brisson.*

El bismuto es el que se funde mas fácilmente de todos los semimetales, excepto el estaño; necesita solamente 200 grados.

Se encuentra el bismuto en las entrañas de la tierra baxo diversos estados: ó es nativo, ó está convinado con el azufre, arsénico, ú oxîgeno.

1. El bismuto nativo está algunas veces cristalizado en cubos: en esta forma le encontráron *Wallerio*, y *Cronstedt* en las minas de Schneeberg, en Saxonia; muchas veces estos cristales se reunen á modo de dendritas en las gangas espáticas, ó quarzosas. Tambien se encuentra el bismuto nativo en masas arracimadas como las estalactitas.

Tambien se halla alterado por una ligera descomposicion en su superficie metálica.

El bismuto nativo de Saxonia algunas veces tiene color de iris, y está mezclado con arsénico. Por ganga tiene un jaspe rojo.

2. El bismuto arsenical es de un color gris blanquizco, y brillante. Esta mina se halla algunas veces cubierta de ocre de bismuto, y por lo comun tiene cobalto; yo he visto pedazos del bismuto arsenical de Schneeberg, en forma de dendritas, sobre una ganga de jaspe.

3. A *Cronstedt* debemos el conocimiento de la mina sulfurosa de bismuto; la que él describió tiene un color gris azulado, y brillante.

Generalmente esta especie tiene el texido laminoso como la galena; por lo que *Linneo*, *Wallerio*, y otros la han llamado *galena de bismuto.* Se halla ésta en Batnaes, Riddarrhitan, en Wesmania. Decrepita sobre las ascuas, y para poder tostarla sin pérdida, es menester hacerla polvos.

La galena de bismuto se halla algunas veces estriada.

La mina sulfurosa de bismuto algunas veces es compacta, tiene un color obscuro, y está llena de puntitos brillantes; tal es la de Schneeberg en Saxonia.

El año de 1773 descubrió *Lapeyrouse* en las montañas de Melles, en Cominge, en el quartel llamado *Raitz*, una mina bismuto que se asemeja á una galena en escamas pequeñas, y en el aspecto exterior no se diferencia sino en que es mas ligera. Esta mina está mineralizada por el azufre en la proporcion de 35 libras por quintal.

4. *Cronstedt*, *Linneo*, *Justi*, *y Born* habláron de una mina de bismuto de color amarillo verdoso que se halla en Saxonia, y Suecia. *Sage* presentó á la Academia el dia 17 de Agosto de 1780 la analisis de la mina de bismuto térrea, sólida, y de un color verde amarillo; de ella sacó quarzo en la proporcion de una tercera parte; tambien contenia ácido carbónico, 36 libras de bismuto por quintal, y 24 granos de plata; no se halló en ella cobre, ni hierro. Además de esta mina verde analizó otra amarilla, sólida, un poco brillante, y algunas veces semitransparente; dió casi los mismos resultados con diferencia de 9 libras mas de bismuto.

Este oxîde debe fundirse en un horno de manga.

El trabajo de estas minas es muy sencillo por la fusibilidad del bismuto, y puede variar mucho el método de trabajarse; basta poner este mineral al fuego, y recibir en una caxa el semimetal.

Calentado el bismuto hasta ponerse rojo, se quema con una llama azul poco sensible, y su oxîde se evapora en forma de un humo amarillento, que condensado forma las *flores de bismuto.* Quando pasa á oxîde aumenta 12 libras por quintal.

*Darcet* convirtió el bismuto en un vidrio de color de violeta sucio.

El bismuto puede emplearse en lugar de plomo para la copelacion, y su vitrificacion es aun mas pronta.

Cociendo ácido sulfúrico sobre el bismuto se saca ácido sulfuroso, y parte del bismuto se disuelve; el súlfate de bismuto que se forma no cristaliza, y es deliqüescente.

El ácido nítrico ataca el bismuto, y se descompone prontamente; en esta operacion se desprende gas nitroso, y el oxîgeno del ácido se convina con el metal. Una parte de éste que se halla disuelta, puede formar una sal en prismas tetraedros romboidales terminados en una pirámide tetraedra de caras desigules. Este nitro detona poco, y da unas chispas algo rojas. Se funde, hincha, y dexa un oxîde amarillo verdoso.

Esta sal pierde con el ayre su transpariencia, tambien su agua de cristalizacion.

El ácido muriático no tiene accion sobre el bismuto sino al cabo de mucho tiempo, y quando está muy concentrado. El muriate que se forma con dificultad se cristaliza, y atrae mucho la humedad del ayre.

El agua precipita este semimetal de todas sus disoluciones, y lavando bien el precipitado, es lo que se llama *blanco de afeite, magisterio de bismuto.* Este se usa para dar color, ó pintarse el rostro; pero este color en poco tiempo se vuelve de color de plomo, con solo recibir algunos vapores fuertes, y por medio de la transpiracion ani-

mal se altera. Los Peluqueros usan de una pomada hecha con el *magisterio de bismuto* para poner el pelo negro.

Los Estañeros usan del bismuto para dar consistencia, y dureza al estaño.

*Pott* publicó una disertacion, en la que dice que algunos Médicos han usado algunas preparaciones de este semimetal; pero lo mas seguro es no usarlo, porque casi siempre contiene algo de arsénico, y además participa de las malas propiedades del plomo.

El blanco de bismuto, como se ha dicho, se usa mucho como afeyte. Sus varias disoluciones forman tintas simpáticas muy curiosas por la facilidad con que se altera este oxîde, y pasa á negro.

*Schluter*, en su tratado de fundicion de minas, solicita probar que el bismuto puede usarse para hacer el vidrio azul; pero por lo que él mismo dice se prueba mas bien que en semejante caso empleó una mina de bismuto muy rica en cobalto, pues añade que puesta la mina á un fuego suave, resudaba bismuto, y que el residuo, que era una tierra gris, y fixa, la empleó con mucha utilidad para hacer el azul.

Este semimetal hace aliage con todos los metales; pero en la fundicion se une con ellos, y con los demas semimetales, y oxîdes metálicos con mucha dificultad. Ni el antimonio, zinc, cobalto, ni arsénico se unen con él.

El bismuto fundido con oro le vuelve agrio, y le comunica su color; á la plata no la pone tan quebradiza como al oro; al cobre le disminuye su color roxo; mezclado con el plomo pierde el bismuto algo de su color, y los dos forman un aliage de color gris obscuro; mezclado con el estaño en pequeña cantidad le pone mas brillante, y duro; al hierro puede unirse por medio de un fuego fuerte.

El bismuto se amalgama con el mercurio, y forma un aliage líquido; motivo por que los Mercaderes, ó Drogueros de mala fé adulteran el mercurio con este semimetal. Pero el fraude se reconoce prontamente, porque entónces el mercurio no corre tanto; y tambien se

conocerá disolviendo este aliage en el espíritu de nitro, porque entónces se precipitará el bismuto echando un poco de agua.

Por la propiedad que tiene de amalgamarse perfectamente con el mercurio, puede ser muy util para azogar los cristales, amalgamando juntos el estaño, bismuto, y mercurio. Por esta razon se le ha llamado estaño de azogar.

Lo que llaman aliage fusible de *Darcet*, no es otra cosa que una mezcla de ocho partes de bismuto, cinco de plomo, y tres de estaño.

Esta mezcla se funde en agua á los 73 grados de *Reaumur*, y corre como el azogue.

## CAPITULO V.

### *Del antimonio.*

Este es un semimetal en cuyo trabajo particularmente se han ocupado los Alquimistas: ellos le miran como base de todo, y en sus escritos le llaman *raiz de los metales, plomo sagrado*, &c.

Este semimetal es famoso por las disputas que sobre él se suscitáron á principios del siglo 16; por un decreto del Parlamento de París, y á solicitud de la facultad de esta capital se prohibió su uso: *Paumier* de Caen, Médico, y Químico habil, fué degradado por el cuerpo de Medicina por haberle usado el año de 1609.

Este semimetal que se prohibió en el tiempo dicho, volvió á usarse en el año de 1624, y hoy es uno de los remedios mas heroycos que tiene la medicina.

*Basilio Valentin*, acerrimo partidario del antimonio, litigó, y defendió su causa con calor, y entusiasmo, como se ve en su obra intitulada: *Currus triumphalis antimonii*; y Lemeri escribió un tomo de las preparaciones de este semimetal.

Como esta substancia ha sido por largo tiempo el objeto de los Alquimistas, no hay una cuyo estudio sea mas

dificil relativamente á lo numeroso de sus preparaciones, á la barbaridad de nombres que le han puesto, y á la variedad de métodos de prepararle. Pero uniendo las preparaciones idénticas, y análogas, desterrando los nombres bárbaros que le han dado, y reduciendo los métodos á la simplicidad de que son susceptibles sus preparaciones, puede darse una idea clara, y exâcta de la naturaleza, y propiedades de este semimetal.

El antimonio se encuentra en el seno de la tierra baxo de quatro estados, ó formas.

1. En la de metal.
2. Convinado con el arsénico.
3. Mineralizado por el azufre.
4. En estado de oxîde.

1. Algunos Autores dicen que *Ant. Svvab* encontró, ó descubrió el antimonio en estado metálico en la mina de Sahiberg, en Suecia, el año de 1748. Este autor dice que tiene el color de la plata, que está en facetas anchas, y brillantes, y que fácilmente se amalgama con el mercurio. *Cronstedt*, *Wallerio*, *Linneo*, *y Cartheuser* no son de la opinion de que haya antimonio nativo; *Lehmann*, *Justi*, *y Uogel* niegan su exîstencia, y *Delisle* piensa que este pretendido régulo no es otra cosa que la mina de antimonio blanca arsenical; *Mongez* dice que encontró antimonio nativo en Allemont del Delfinado; este es el mismo mineral que dió á conocer *Sage* con el nombre de mina de antimonio arsenical.

Si exîste el antimonio nativo, cristaliza probablemente como el metal que conocemos, cuyos cristales, ó son octaedros implantados unos en otros, ó cubos retraidos tambien uno sobre otro.

2. La mina de antimonio arsenical debe considerarse como un verdadero régulo no queriendo algunos, como *Bergmann* que el arsénico sea el mineralizador; porque entónces esta mina es el aliage de dos régulos.

Esta mina es blanca como la plata, y presenta unas facetas anchas como el antimonio; de esta especie es la que enviáron á *Sage* de Allemont en el Delfinado; tenia

por ganga el quarzo ; algunas veces se han encontrado en las cabidades de esta piedra unos manogitos rojos, estriados, y rayados de mina de antimonio gris, que no contenian arsénico.

En esta mina el antimonio, y arsénico estan en estado metálico ; tan fuertemente unido el arsénico al antimonio, que no se pueden separar aunque se tueste la mina ; *Sage* convinó esta mina con azufre, y resultó oropimiente, y rejalgar ; de lo que concluyó por su analisis, que el arsénico estaba en la mina en la proporcion de 16 libras por quintal.

3. Comunmente el antimonio se halla mineralizado por el azufre, entónces ofrece tres, ó quatro variedades bien distintas ; unas veces está cristalizado ; su color es gris que tira á azul ; los cristales son las mas veces unos prismas delgaditos, oblongos, hexâedros terminados en pirámides tetraedras ; las minas de Aubernia dan unos prismas grandes de esta misma figura, pero mas gruesos que los del antimonio de Ungria ; estos cristales con facilidad toman un color de iris ; los de las minas de Aubernia no se alteran con tanta facilidad como los de Ungria : yo poseo un pedazo grande de antimonio de las inmediaciones de Alais, que todo está cubierto de cristales fibrosos, ó en forma de cerdas, muy semejantes á los de Ungria ; muchas veces estos cristales estan confundidos, y mal formados, y entónces parece que la mina se ha formado de prismas muy delgados, puestos, y muy unidos unos á otros. Lo que se llama *antimonio de pluma* no se diferencia de las variedades dichas sino en que los cristales son muy delgados, y estan separados ; y por lo comun tienen un color gris obscuro : esta variedad se ha colocado entre las minas de plata, porque las mas veces la contiene.

En muchos parages de Francia se encuentran minas de antimonio ; pero las mas interesantes son las de la provincia de Languedoc : tambien las hay en Malbos en el Condado de Alais ; la que se beneficiaba en la Diócesis de Uzés se ha debilitado por falta de consumo. *Genssane*

observó en Vivaraís un filon grueso de mina de antimonio en una capa de carbon de piedra.

La mina roja de antimonio proviene de la alteracion del antimonio sulfuroso; esta mina roja se halla siempre en el antimonio especular de Toscana. La superficie parece carcomida por la descomposicion, y quando se rompe un pedazo, se levanta, ó sale un polvo que tiene las propiedades del *Kermes*.

La descomposicion del antimonio sulfuroso produce algunas veces sulfate de antimonio: pueden verse alguna variedades de estas descomposiciones antimoniales en la analisis química de *Sage*.

El antimonio del comercio está en forma de antimonio crudo, ó en la de metal.

El antimonio crudo no es otra cosa que el antimonio sulfuroso privado de su ganga; para hacer esta operacion se mete el mineral en unos pucheros de barro, que tienen un agugero en su suelo, y colocados sobre otros pucheros metidos en la tierra, se calientan los superiores donde se ha puesto el mineral; se funde el antimonio, lleva consigo el azufre, y se fixa en los pucheros inferiores, quedándose la ganga en el de encima.

Como esta mezcla de antimonio, y azufre es muy fusible, puede variarse el método de hacerlo; yo he hecho este trabajo en una mina de antimonio con mucha economía, haciéndola fundir en un horno, sobre cuya bóbeda habia puesto el mineral en pedazos de cinco á seis libras; se comunicaba el calor á toda esta masa por cinco aberturas hechas en la bóbeda, y el antimonio que se va fundiendo cae fuera del horno por unas zanjas, ó canales que se hacen al nacimiento de la bobeda. Con este método he sacado 40 quintales de antimonio en 27 horas de fuego, y no he gastado mas que 20, ó 30 quintales de combustible.

Dos medios se conocen para quitar el azufre del antimonio crudo, primero una calcinacion lenta, y graduada del mineral, de la que resulta un oxîde gris, que puesto á un fuego violento se convierte en vidrio de an-

timonio algo rojo, y un poco transparente; esta transparencia no la adquiere hasta que está bien fundido. Este vidrio es un fuerte corrosivo; pero se puede corregir ó moderar esta virtud corrosiva mezclándole, amasándole, y quemándole con cera amarilla, ó triturándole con un aceyte volatil; esto es lo que se llama *antimonio encerado de Pringle*, tan alabado para curar las disenterias; segundo, echando en un crisol hecho ascua una mezcla de 8 partes de antimonio crudo, 6 de tártaro, y 3 de nitrate, y teniendo esta mezcla algun tiempo en fusion, se consigue antimonio en metal.

En los trabajos en grande se tuesta el antimonio en un horno como el de los panaderos; se mezclan 50 libras de las heces del vino bien secas, con 100 libras de oxîde de antimonio; y se funde esta mezcla en unos crisoles destinados á este fin. El boton del metal conserva siempre la figura del crisol, y los panes de antimonio forman siempre en su surpeficie una estrella, que se ha mirado como significativa, ó distintiva de ellos; pero esto no es otra cosa que una cristalizacion confusa formada de octaedros puestos unos sobre otros.

El cobre, la plata, y el hierro fundidos con el súlfure de antimonio, se apoderan de su azufre, y le reducen al estado de régulo, el que toma el nombre del metal que se ha empleado: y así se llama *régulo de Marte*, *de Venus*, &c.

Con dificultad se funde el antimonio; pero una vez fundido, produce un humo blanco conocido con el nombre de *nieve argentina de antimonio*; recogiendo este humo forma cristales muy brillantes prismáticos tetraedros: *Pelletier* le consiguió en octaedros transparentes. Las flores argentinas de antimonio son solubles en el agua, á la que comunican una virtud emética; por la volatilidad, y solubilidad de este oxîde sublimado, se asemeja al de arsénico de que hemos hablado. A *Roelle* debemos las observaciones siguientes sobre las propiedades de este oxîde antimonial.

El ayre altera muy poco el antimonio; por largo

tiempo conserva su brillo metálico.

El peso específico del antimonio fundido es de 67021. Véase *Brisson*.

Quando se hace cocer lentamente ácido sulfúrico sobre este metal, se descompone el ácido en parte, sale al instante gas sulfuroso, y á lo último se sublima azufre puro. Quando se echan quatro partes de ácido sobre una de antimonio, lo que queda despues de la accion del ácido es el oxîde metálico mezclado con una corta cantidad de súlfate de antimonio, el que puede separarse por medio de agua destilada; este súlfate es muy delisqüescente, y facilmente se descompone al fuego.

El ácido nítrico se descompone facilmente sobre este semi-metal; oxîda una parte de él, y disuelve otra que puede mezclarse con el agua, y forma una sal muy deliqüescente que se descompone al fuego; el oxîde preparado de este modo es muy blanco, y dificil de reducir; propiamente es un *bezoardico mineral*.

Solo por una larga digestion obra el ácido muriático sobre el antimonio: *Fourcroy* observó que poniéndo en digestion este ácido por mucho tiempo sobre este metal, le disuelve, y que el muriáte de antimonio que se consigue por una fuerte evaporacion en pequeñas agujas, es muy deliqüescente; se funde al fuego, y volatiliza. *Monnet* experimentó que doce granos de oxîde de antimonio saturan media onza de ácido muriático ordinario. *Monet, y Fourcroy* observaron que en los muriátes de antimonio hay siempre una porcion que no se volatiliza al fuego; esto depende de que se ha oxîdado mucho.

Si se destilan dos partes de muriate de mercurio corrosivo, y una de antimonio, al fuego mas suave sale una materia mantecosa que se llama *manteca de antimonio muriáte de antimonio sublimado*; se puede presumir que en esta composicion el ácido se halla en estado de ácido muriático oxîgenado como en el sublimado corrosivo.

Con un ligero calor se pone fluído el muriáte de antimonio sublimado, por lo que facilmente puede mu-

darse de un vaso á otro; para lo que no hay que hacer mas que meter en agua caliente la botella que le contiene.

Muchas veces he visto el muriáte de antimonio cristalizado en prísma hexâedros con punta diedra; dos caras del prismas se hallan inclinadas, y forman lo que en la antigüedad de la Química llamaron cristales caídos. Este muriáte sirve de escarótico. Esta sal dilatada en agua precipita un polvo blanco llamado *polvos de Algaroth*, ó *mercurio de vida.* Estos polvos no retienen la menor porcion de ácido muriático, y no son otra cosa que el oxíde de antimonio hecho por el ácido muriático.

El agua natural tiene accion sobre este semi-metal, pues achándole en ella la hace purgante. El vino, y el ácido acetoso le disuelven enteramente. El vino emético es un remedio sospechoso, y dudoso, porque es imposible saber con certeza el grado de actividad que tiene, pues ésta depende de la accidez de los vinos que son tan diferentes; por lo que para usarle con seguridad se debe hacer diluir en mucha agua.

Los licores gástricos disuelven tambien este semimetal, como lo prueban las famosas píldoras perpétuas; han dado este nombre á este purgante, porque alterándose muy poco, puede pasar de una generacion á otra. El ácido del tártaro forma con el antimonio una sal muy conocida, y usada en la medicina con el nombre de *tártaro emético, ó tártaro estibiado*; en la nueva nomenclatura se llama esta sal *tártrite de potasa antimoniado.*

Si se leen los Autores que han tratado de las preparaciones de este remedio: y si registramos las farmacopeas, no se hallarán dos que propongan un método uniforme, constante, é invariable en los efectos.

Unos mandan el *azafran de metales, ú oxíde de antimonio sulfurado semi-vidrioso.*

Otros el *vidrio de antimonio*; algunos el *higado de antimonio ú oxide de antimonio sulfurado*; otros el *oxíde sublimado*; y muchos hay que convinan muchas de estas substancias; pero todos admiten por disolvente el *cremor*

*de tártaro, ú tartrite acídulo de potasa.*

No solamente varía los métodos en la eleccion de las substancias, sino tambien en las proporciones, ó cantidades. Tambien hay variedad en la cantidad de agua que debe emplearse como vehículo, y esto no es indiferente; en el tiempo que deben estar estas substancias en digestion, debe tenerse tambien mucho cuidado, pues la saturacion del ácido depende absolutamente de esta circunstancia. La eleccion de los vasos influye mucho sobre el efecto del remedio: *Hoffman* dice que el emético pierde su actividad si se cuece mucho; y *Baume* ha probado, que el hierro precipita el antimonio al cabo de algun tiempo; y que por consiguiente las vasijas de hierro que para hacer estos remedios se mandan en las farmacopeas, deben no usarse.

Esta variedad de procedimientos influye necesariamente en el resultado del remedio; y no debe causar admiracion que *Geoffroi*, habiendo analizado muchos tartitres de potasa antimoniados, encontrase desde 30 granos hasta dos dracmas, y 10 granos de metal en cada onza de sal.

¿De quánta utilidad sería señalar un método uniforme, cuyo producto fuese invariable? Estos remedios heróicos que obran en pequeña dosis deberian tener efectos constantes, é invariables en toda la Europa; y sería mucho mas util que en la preparacion de estos remedios activos se procediese con la solemnidad que se procede para hacer la triaca, verdadero monstruo formaceutico, cuya dosis puede variar impunemente desde algunos granos hasta trescientos. De la variedad de los efectos en estos remedios heróicos se sigue ser inútiles algunas veces las consultas, pues los Medicos mandan los remedios segun los efectos que observan en ellos; y por esta alternativa de sucesos, y desgracias en los remedios, se desamina, y hace pocos progresos la Medecina. Con uno, ó dos granos de emético se observa buen efecto en Mompeller; y en otras partes es menester dar diez, ó doce; y el tartáro estibiado que los Drogueros venden á los Boticarios de los lugares, comunmente no es otra cosa que sulfate de

potasa rociado con una disolucion de tártaro emético. Deberia desearse que el gobierno que no aprueba los objetos de puro luxo sino despues de examinarlos con rigor, no dexase circular impunemente unos productos de quienes depende tan esencialmente la salud de los ciudadanos. Estos fraudes, y alteraciones que he visto en los remedios, me obligáron á formar un establecimiento, ó fabrica de productos químicos donde todas las operaciones se hacen con inteligencia, y providad: tambien he logrado en ellos la mayor economía para poder dar unos remedios buenos por el mismo precio que se venden los alterados, y con los que tantas veces se habrá envenenado el público.

El método mas exâcto para hacer el mejor tártaro emético, se reduce á tomar vidrio de antimonio bien transparente, se porfiriza, y se cuece en agua con partes iguales de cremor de tártaro, hasta que éste esté saturado; se filtra, y evapora á un calor suave; y dexándolo enfriar sin moverlo, se consiguen cristales de *tartrite de potasa antimoniado*, cuyos grados de virtud emétrica son bastante constantes. Pueden obtenerse cristales en diferentes veces evaporando sucesivamente las disoluciones.

*Macquer* propuso los polvos de algaroht como mas uniformes en sus virtudes. *Lassone*, y *Durand* adoptaron la opinion de *Macquer*: el célebre *Bergmann* ha seguido la opinion de los Químicos Franceses, y solo ha hecho algunas modificaciones.

Se toman cinco onzas de cremor de tártaro hecho polvo, y dos onzas, y dos dracmas de polvos de algaroth precipitado en agua caliente, despues de lavado, y seco se vuelve á echar agua, y se cuece suavemente, se filtra, evapora, y se consiguen cristales de tártaro emético, cuya dosis hasta tres granos no fatiga el estómago, ni los intestinos.

El tartrite de potasa antimoniado cristaliza en pirámides trihedras; es muy transparente, al fuego se descompone, y salta dexándo un residuo carbonoso; se disuelve en 60 partes de agua, al ayre se eflorece, y se pone como si fuera harina. Las disoluciones de esta sal

precipitan un múcilago que se fixa, y forma una telita bastante gruesa; este es múcilago del cremor de tártaro; es insoluble en el agua, parte de él se disuelve en el alcool, el ácido sulfúrico le ennegrece, y por sí solo no toma color hasta despues de mucho tiempo; el ácido nítrico disuelve parte de él, y se descompone, exâlando mucho gas nitroso.

Los alkalis, y la cal descomponen el tartrite de potasa antimoniado. Mezclando antimonio con el nitráte de potasa descompone enteramente esta sal: echándo en un crisol hecho ascua partes iguales de este semi-metal, y de nítrate de potasa, detona esta sal y su ácido se descompone; acabada la operacion se encuentra en el crisol el alkali que servia de base al nitráte, y el antimonio reducido á oxîde blanco: esto es lo que llaman *antimonio diaforetico.* Puede hacerse esta preparacion usando del súlfure de antimonio, y entonces se echan tres partes de nitráte, y una de antimonio; lo que queda en el crisol despues de la detonacion, es un compuesto de oxîde de antimonio, alkali fixo, una porcion de nitráte no descompuesto, y un poco de sulfáte de potasa. Esta composicion se conoce todavia con el nombre de *fundente de Rotrou.*

Por medio del agua se pueden separar todas las sales que haya contenidas, no quedan entonces mas que el oxîde de antimonio, que se llama *antimonio diaforetico lavado*; si se echa un poco de ácido sobre el licor que tiene en disolucion estas sales, se precipita un poco de óxîde de antimonio disuelto por el alkali del nitráte, y forma lo que se llama *cerusa de antimonio, materia perlada de kerkringuis.*

Haciendo detonar en un crisol hecho ascua partes iguales de sulfúre de antimonio, y nitrate, forman el *higado de antimonio*, *oxîde de antimonio sulfurado*, que reducido á polvo, y lavado produce el *azafran de metales*, *crocus metallorum.*

Se han tenido siempre los oxîdes de antimonio como muy dificiles de reducir, y me ha causado bastante

admiracion ver la facilidad con que se reducen con solo el fluxo negro; esta preocupacion se habia propagado por no haber hecho los ensayos convenientes.

Los alkalis no tiene accion sensible sobre el antimonio: pero los súlfures de alkali le disuelven enteramente; sobre este principio se funda la operacion que produce el remedio mas precioso que tiene la medicina conocido con el nombre de *Kermes mineral*, para distinguirle del Kermes vegetal que se usa en los tintes. Esta preparacion no es otra cosa que un *oxide de antimonio sulfurado rojo.* Este remedio indicado por *Glauber*, que le hacia con el antimonio, y el licor de nitro fixo por el carbon, debe su fama á las curaciones maravillosas que con él hizo el hermano *Simon*, Cartujo; este le dió á conocer con el nombre de *polvos de los Cartujos*; este Religioso adquirió esta composicion de un Cirujano llamado *la Ligerie*, á quien se le habia dado *Chastenay*, Teniente de Rey en Landau: *Dodart*, primer Medico del Rey, hizo comprar este secreto el año de 1720, y *La Ligerie* le publicó: para hacer el dicho remedio segun su método se hace cocer por espacio de dos horas el súlfure de antimonio quebrantado en una quarta parte de su peso del licor de nitro fixo, ó potasa con doble cantidad de su peso de agua muy pura, y despues se filtra: luego que está frio el licor, se precipita el Kermes, y se pone á secar. *La Ligerie* quiere que se vuelva á digerir con otra cantidad de nitro fixo hasta que el metal esté enteramente disuelto; el mismo Autor quemaba encima el espiritu de vino, ó aguardiente. El licor que queda despues de haberse precipitado el Kermes, contiene todavia algo de él, el que puede separarse por medio de un ácido; este Kermes, mas pálido que el anterior, se llama *azufre dorado de antimonio*, *oxide de antimonio sulfurado anaranjado.*

Este método no es el mas usado; el que me ha salido mejor es hacer hervir diez, ó doce libras de alkali puro en licor con dos libras de súlfure de antimonio; se mantiene hirviendo por media hora, se filtra, y

despues de frio se halla mucho kermes; yo hago digerir nuevo alkali sobre el antimonio hasta que se haya agotado del todo; el kermes de esta operacion es de un color rojo hermoso.

*Geoffroy* que hizo la analisis del kermes el año de 1734, y 35, halló que una dracma de kermer contenia 16 á 17 granos de antimonio, 13 á 14 de alkali, y 40 á 41 de azufre; pero *Baumé*, *Deyeux de la Rochefoucauld*, *y Fourcroy*, se han convencido de que el kermes lavado no contiene la porcion mas mínima de alkali, y que no se necesita para sus virtudes.

En la preparacion del kermes se debia poner mucho cuidado; pero vemos que los Boticarios de los Lugares se proveen de él en la feria de Becaria; y habiendo yo hecho muchas veces la analisis del kermes dicho, he visto que por lo comun no es otra cosa que ladrillo molido, mezclado con kermes vegetal, y rociado con una disolucion fuerte de tártaro emético; y tambien he hallado otro que era una mezcla de almazarron, y oxîde de antimonio.

Poniendo en digestion sobre el polvo de antimonio la cal, y su agua, producen al cabo de algun tiempo, aunque sea en frio, una especie de kermes, ó azufre dorado de un color rojo muy hermoso.

El antimonio entra en la composicion de los caractéres de Imprenta. Tambien se mezcla con el estaño para darle dureza. Antiguamente se usaba como purgante; á este fin se hacian de él vasos, ó tazas, en las que se echaba por la noche agua, ó vino, y se tomaba por la mañana.

En las enfermedades de la piel se usa el súlfure de antimonio como sudorífico; para esta se mete en una moñequita, y se pone á digerir en las tipsanas que se dán en estos males; para las mismas enfermedades se ordena tambien en píldoras.

El fundente de Rotrou se ha usado mucho para quitar las concreciones linfáticas, y los infartos pituitosos.

Para promover la transpiracion se usa tambien el antimonio diaforético lavado, y dado en muchas dosis; algunos Médicos dicen que no tiene virtud alguna; y *Boerhaave* dice que tiene la misma virtud que la tierra de *Lemnos*.

El kermes mineral es uno de los remedios mas preciosos que conoce la Medicina; es incisivo, y se puede usar en todos los infartos pituitosos quando el estómago está débil, ó el pulmon infartado; si se dá en mayor dosis es sudorífico, y si se aumenta mas es emético; la dosis es desde medio grano hastas tres.

El tártaro emético se llama así porque se usa como vomitivo, para lo que se disuelve en agua.

En la Medicina veterinaria se usan como purgantes el higado de antimonio, el antimonio, y el azafran de metales; para purgar los caballos se dá una onza de qualquiera de estos remedios.

## CAPITULO VI.

### *Del zinc.*

El zinc es una substancia metálica de un color blanco azulado, y brillante, muy dificil de hacerse polvo, y facil de estenderse en láminas muy delgadas por medio de la presion igual, y graduada de los cilindros; por esta propiedad confirmada por *Sage* puede considerarse el zinc como el paso del semimetal al metal.

La naturaleza nos ofrece el zinc en diversos estados.

1. *Cronstedt* dice haber visto una cristalizacion en forma de rayos de aspecto metálico que se encuentra en Schneeberg, donde la llaman *flores de bismuto*, pero él reconoció que era *regulo de zinc*. Este célebre Mineralogista no se atreve á decir que esto sea zinc nativo.

*Bomar* asegura haber encontrado este mismo en unos pedazos pequeñitos en las minas de piedra calaminar del Ducado de Limbourg, y en las minas de zinc de Goslar; este régulo puede provenir de las escorias de los

hornos, ó de los trabajos antiguos, porque los Mineralogistas tienen por dudosa la exîstencia de zinc nativo.

2. Comunmente se halla el zinc mineralizado por el azufre, y este mineral se conoce con el nombre de *blenda*, que en Aleman quiere decir *que ciega, ó engaña*; y esto puede ser que sea porque los parages donde se halla este mineral no hay otras minas.

La cristalizacion determinada de la blenda parece es la figura octaedra alumini-forme; otras veces la tetraedra; pero las modificaciones de estas formas primitivas son tantas, que estos cristales ofrecen una variedad asombrosa de figuras. Casi siempre estos cristales poliedros forman una cristalizacion indeterminada, ó poco distinta, de donbe resultan la blenda en escamas grandes, ó pequeñas, la estriada, la compacta, y otras muchas variedades que pueden verse en las Obras de *Sage*, y *Delisle*.

Varía mucho el color de las blendas; las hay amarillas, rojas, negras, y semitransparentes.

Todas las blendas despiden un olor hepático quando se estregan, ó hacen polvos.

Entre éstas hay algunas en quienes se advierte una llama fosfórica quando se raspan con un cuchillo, ó un mondadientes; en las montañas de Oisan, en Marone, á nueve leguas de Grenoble, encontró *Bournon* una blenda amarilla transparente, y fosfórica, semejante á la de Scharffemberg. La blenda fosfórica no contiene hierro.

*Monet* dice que para ensayar una blenda debe disolverse la mina en agua fuerte; ésta se une al metal, y separa el azufre; y destilándolo despues se saca el oxîde de zinc, y se reduce. *Bergmann* saca una parte del azufre en la destilacion; disuelve despues el residuo en los ácidos, y precipita el metal. *Sage* destila la blenda con tres partes de ácido sulfúrico; en esta operacion se sublíma el azufre, y lo que queda en la retorta es un súlfate de zinc mezclado con un poco de súlfate de hierro, y otras materias mezcladas con zinc. No sé que haya país donde se trabaje la blenda para sacar zinc; lo regular es hallarle mezclado con el plomo, y sacando éste sale prime-

ro el zinc; de esta clase es la mina que se trabaja en Rammelsberg, cerca de Goslard, en el baxo Hartz. Una parte del zinc se disipa durante la fundicion del plomo; pero por un método muy ingenioso se consigue una porcion de metal; se tiene cuidado de refrescar la parte anterior del horno, donde se coloca una piedra un poco inclinada; los vapores de zinc quando llegan á esta piedra se condensan, y caen hechos granalla en el polvo de carbon, con el que se ha cubierto, otra piedra colocada en lo baxo. Por medio del carbon no se oxîda el semimetal. Se vuelve á fundir, y se vácia.

Siempre este zinc tiene un poco de plomo, y no es tan puro como el que viene de la India con el nombre de *toutenague*.

Habiendo yo calcinado la blenda de San Salvador, y mezclándola con polvos de carbon, lo puse en una retorta, cuyo pico iba á parar á una vasija que contenia agua, y le dí fuego violento por dos horas; por este medio saqué mucho zinc que se precipitaba en el agua.

3. La descomposicion de la blenda produce el súlfate de zinc. La operacion de la naturaleza es lenta, pero el arte sabe imitarla; todo el súlfate de zinc del comercio se trabaja, ó hace en Rammelsberg; á este fin despues de haber tostado la galena mezclada con la blenda, se echa quando está todavia roja en unas cubas llenas de agua, donde se dexa veinte y quatro horas: se apaga por tres veces este mineral tostado en una misma agua; despues se evapora la legía, y se echa en unos cubos; al cabo de quince dias se decanta el agua para separar los cristales de súlfate de zinc; fúndense despues estos cristales en vasijas de hiero, el licor se echa en unos cubos, y se menea hasta que se haya fijado la masa. A su tiempo exâminarémos las propiedades de esta sal.

4. Se encuentra tambien el zinc en estado de oxide; dos medios me parece que emplea la naturaleza para poner este metal en dicho estado. 1. Algunas veces se disipa el azufre sin que resulte el súlfate, reemplazando

el oxîgeno al azufre, de lo que resulta el oxîde de zinc conocido con el nombre de *piedra calaminar*; en San Salvador se encuentran capas de piedra calaminar mezcladas con las de blenda; y puede observarse el paso de la blenda á piedra calaminar. 2. El súlfate de zinc, producido por la descomposicion de la blenda en algunas circunstancias, se descompone él mismo por las piedras cálizas; en las bellas colecciones de *Sage*, y *Delisle* se hallan cristales de spato cálizo convertidos en calamina por un lado, y cálizos por el otro.

La calamina se cristaliza en prismas tetraedros romboidales, ó en pirámides hexâedras.

Algunas veces se halla arracimada, comunmente como carcomida; algunas veces está espongiosa, ó compacta.

En el color varía mucho; el Conde de Sommerset la ha hallado blanca, verde, &c.

Para analizar bien la calamina aconseja *Bergmann* que se disuelva en ácido sulfúrico; se forman entonces súlfates de hierro, y zinc; el de hierro se descompone por una cantidad conocida de zinc, y despues se precipita por el carbonate de sosa; el mismo Autor dice que 93 granos de este precipitado equivalen á 100 de zinc, deduciendo de este peso el de el zinc que se empleó para precipitar el hierro.

Para sacar el zinc de la calamina por la destilacion, he usado el mismo método que para la blenda.

El zinc cede al martillo sin estenderse; si se vácia en láminas pequeñas, puede entonces pasarse por los cilindros, y hacerle hojas muy delgadas, y flexîbles.

El peso especifico del zinc fundido es de 71908. Véase *Brisson*.

Si se calienta el zinc con facilidad se reduce á polvo; sin esta precaucion indicada por *Macquer* es muy dificil, porque gasta las limas, y en poco tiempo las destruye; además de que tiene poca accion sobre él, puede tambien fundirse, y vaciarle en agua, que estos son los medios mas convenientes para reducirle á polvo.

Si se pone el zinc en vasos cerrados se sublima sin descomponerse; pero si se calcina al ayre se cubre entonces de un polvo gris, que es un verdadero oxîde; y si se calienta hasta ponerle rojo, se inflama, dá una llama azulada, y esparce unos copos blancos que se llaman *lana filosófica*, *pompholix nihil album*. Este oxîde se funde, y hace vidrio á un fuego muy violento; tiene el vidrio un color amarillo muy hermoso. El zinc hecho hojas muy delgadas, se enciende á la llama de una vela, y se quema dando color azul mezclado de verde.

*Lassonne*, que ha escrito muchas memorias de zinc, le considera como un fósforo metálico.

Parece que el agua tiene accion sobre el zinc; si se echa agua sobre él quando principia á ponerse rojo, se descompone el agua, y se desprende mucho gas hydrógeno; ***Lavoisier***, y ***Meusnier*** confirmaron esta verdad en las experiencias que hicieron sobre la descomposicion del agua.

El ácido sulfúrico frio disuelve el zinc; se desprende mucho gas hidrógeno; y evaporando la disolucion se forma una sal, cuyos cristales tienen la figura de un prisma tetraedro, terminado en una pirámide de quatro caras: *Bucquet* advirtió que estos prismas eran romboidales. Se conoce esta sal con los nombres de *vitriolo de zinc*, *vitriolo blanco y sulfate de zinc*; tiene un sabor estíptico bastante fuerte; si está pura se altera poco al ayre; y con un grado de calor menor que el que necesita el súlfate de hierro se disipa el oxîde.

El ácido nítrico, aunque esté dilatado en agua, le ataca mucho; en esta operacion se descompone la mayor parte del ácido; pero si se concentra el residuo, y se evapora lentamente, se forman cristales en prismas tetraedros comprimidos, y estriados, terminados en pirámides de quatro caras; *Fourcroy* (á quien debemos esta observacion( añade que esta sal se funde, y derrite sobre las ascuas, saltando, y detonando, produce, ó da una llama algo roja; si se pone al fuego en un crisol salen vapores rojos, toma la consistencia de una jalea, y es

mantiene blanda por algun tiempo. El nítrate de zinc es muy deliqüscente.

El ácido muriático ataca el zinc con efervescencia, resulta gas hidrógeno, y se precipitan unos copos negros, que unos dicen es azufre, otros hierro, y *Lassonne* considera como un oxîde de zinc que no puede volverse á reducir; evaporada esta disolucion se espesa, y no cristaliza; si se concentra sale el ácido muy concentrado, y tambien si se destila se sublíma el muriate.

Quando sobre el zinc se cuecen los alkalis puros, toman un color amarillo, y disuelven parte de él, como lo ha probado *Lassonne*: puesto á digerir en frio el ammoniaco sobre este semimetal, desprende gas hidrógeno; esto proviene evidentemente de la descomposicion del agua, la que por sí sola, y sin otro cuerpo alguno, se descompone sobre el zinc hecho ascua, como se ha dicho.

Mezclando zinc con nítrate de potasa, y echándolo en un crisol hecho ascua, hace detonar el nítrate con prontitud.

El zinc descompone el muriáte ammoniacal solo con triturarlos juntos, segun observó *Monet*.

*Pott* observó que haciéndo herbir una disolucion de alumbre con limadura de zinc, se descompone, y produce súlfate de zinc.

El zinc fundido con el antimonio forma un aliage duro, y quebradizo.

Se aliga con el estaño, y el cobre formando el bronce, y con el cobre solo laton.

Se mezcla con la pólvora para hacer las estrellas blancas, y brillantes de los fuegos artificiales.

Tambien se ha dicho que puede substituirse al estaño para hacer la operacion del estañado; de los trabajos hechos por *Malouin* resulta que este estañado sobre el cobre especialmente, se podria extenderse con mas igualdad, y que seria mas duro que el estaño. Se ha puesto el reparo de que los ácidos vegetales atacan este metal, y le disuelven, y que por consiguiente seria muy nocivo á la salud: pero la *Planche*, que con sus grandes luces, y

zelo por el bien público, ha hecho quantas experiencias le han dictado sus conocimientos sobre este punto tan interesante, se ha convencido, y ha probado que las sales de zinc tomadas en mas dosis, ó cantidad que la que pueden contener los alimentos compuestos en vasijas estañadas con este semimetal, no son nocivas á la salud.

Los Médicos Alemanes usan mucho del oxíde de zinc sublimado con el nombre de *flores de zinc*, usandole como anti-spasmódico.

En píldoras puede darse un grano. En las enfermedades de ojos se usa como excelente remedio la *tuthia*, ó *pompholix*, mezclado con manteca fresca.

*Morveau* sobstituye con mucha utilidad el precipitado de zinc al albayalde; satisface la intencion del Artista, y no trae conseqüencia alguna mala.

## CAPITULO VII.

### *De la manganesa.*

Mucho tiempo hace se conoce en el Comercio un mineral de color gris, ó negro, que mancha los dedos, y se usa en las Vidrierías con el nombre de *jabon de Vidrierías*: la mayor parte de los Naturalistas, como *Henkel*, *Cramer*, *Gellert*, *Cartheuser*, *Wallerio*, y otros le colocaron entre las minas de hierro: *Pott*, y *Cronstedt* no le consideran como substancia ferruginosa, y este último encontró estaño en él; *Sage* creyó por mucho tiempo que era un aliage de zinc, y cobalto.

*Bergmann* en el año de 1764 dixo que la manganesa negra debia contener un metal particular, pero en vano procuró sacarle; *Gahn*, Médico de Stockolmo, llegó á sacar un metal por medio de un fuego muy activo. Diremos el método que usó para ello, despues que demos á conocer las formas en que se presenta la manganesa en la tierra.

Esta parece que siempre está en estado de oxíde, pero éste con muchas variedades.

1. Algunas veces tiene un color gris, brillante, y se halla cristalizada; su figura es de unos prismas muy delgados, entrelazados confusamente, y parecidos á la mina de antimonio, de la que es facil distinguir, poniéndolos sobre una ascua; el antimonio se funde, y despide muchos vapores, pero la manganesa nada se altera.

Los cristales de manganesa son unos prismas tetraedros romboidales estriados, que rematan en pirámides de quatro caras; comunmente salen de un centro, y van haciendo divergencia ácia la circunferencia.

2. Por lo comun la manganesa es desmenuzable, y tiene un color negro; de esta naturaleza es la que se encuentra en las cabidades de las hematites de color obscuro que se hallan en los Pirineos.

Yo he hallado una mina de ésta en San Juan de Gardonenque, en Ceva: es muy ligera, y se presenta en capas, y pedazos, cuya figura regularmente es la de un prisma hexâedro de 18 lineas de longitud, y 13, ó 14 de latitud.

Esta mina, de la que yo hecho mis experiencias, es la mejor, y mas pura que conozco.

3. Algunas veces la manganesa tiene un color blanco algo rojo, y está compuesta como de unos racimos; su fractura es laminosa. La del Piamonte tiene comunmente un color gris algo rojo, y parece compuesta de hojas pequeñas, que dán fuego con el eslabon.

La de Macon, en Borgoña, tiene un color gris mas intenso que la del Piamonte.

La de Perigordo se halla mezclada con un poco de ocre marcial amarillo; está en pedazos, y no en filones como la del Piamonte.

4. Casi todas las minas de hierro espáticas blancas contienen manganesa, y pueden considerarse como minas de este semimetal. Tambien la manganesa se halla mezclada con el spato cálizo, yeso, jaspe, hematites, &c. *La Peyrouse* describe trece variedades de manganesa cristalizada, que se hallan en los Pirineos. *Véase el Diario de Física, Enero de* 1780, *pág.* 67.

5. *Scheele* ha probado que la ceniza de los vegetales contenia manganesa; y este mineral es la causa del color que tiene la potasa calcinada: para extraerle es menester fundir tres partes de alkali fixo, una de cenizas tamizadas, y una octava parte de nítrate; quando se ha fundido se echa esta mezcla en un mortero de hierro, donde se fixa en una masa verdosa; se quebranta, y cuece en agua pura; despues se filtra, y satura esta legía de ácido sulfúrico; y al cabo de algun tiempo, se precipita un polvo negro que tiene las propiedades de la manganesa.

Para reducir ésta al estado de metal se embrasca un crisol, y se mete en el hueco de la brasca una bola de manganesa amasada con aceyte, ó agua engomada, y se tapa con polvo de carbon; encima se pone otro crisol, y se dá un fuego muy fuerte por una hora, ú hora y media: por este método he conseguido muchas veces sacar el metal del oxîde de la manganesa de Ceva; y tambien he conseguido reducirle poniendo solamente en la brasca el polvo de manganesa.

El boton que sale casi siempre está áspero en su superficie, advirtiéndose en él unos glóbulos poco unidos á la masa, y que por lo comun tienen un color verde muy subido, y en lo interior es azulado.

Este metal es mas infusible que el hierro; y he visto muchas veces que quando el fuego no es suficiente para fundir la manganesa, se encuentran muchos glóbulos de hierro esparcidos en el oxîde aglutinado.

Los fundentes salinos son inutiles, é insuficientes para esta fundicion: la mucha disposicion que tiene este semimetal á vitrificarse hace que se esparrame en el fluxo, y quede suspendido en él. Usando del fundente vidrioso de *Morveau* he conseguido unos granos metálicos que formaban un boton, ó estaban esparramados en el fluxo, y exâminados de cerca se halla ser hierro, cobalto, ú otros metales, segun la naturaleza del mineral de manganesa: algunas veces he visto glóbulos de plomo, porque el fluxo de *Morveau*, en cuya composicion entra el vidrio, contiene casi siempre plomo.

El peso específico de la manganesa, comparado con el del agua, es casi como 6, 850. segun *Bergmann.*

Calentando mucho en vasos cerrados el oxîde de manganesa, produce una cantidad asombra de gas oxîgeno, y éste principia á desprenderse con menor grado de calor que en los oxîdes mercuriales: para que salgan las últimas porciones de gas se necesita un fuego muy activo: con quatro onzas de manganesa de Ceva he sacado 18 quartillos de gas oxîgeno; lo que quedó en la retorta era un oxîde gris, y una parte de éste se habia pegado al vidrio fundido, volviéndole de un color de violeta hermoso.

Destilando el oxîde de manganesa con carbon, produce ácido carbónico; pero si se calcina al ayre se reduce á un polvo gris, que quando el fuego es muy fuerte se disminuye mucho, y termína aglutinándose, y formando una masa verde.

Si se mezcla con carbon no padece alteracion sensible en su color.

Si se pone la manganesa á un fuego muy fuerte se vitrifica, y produce un vidrio de color amarillo obscuro, el hierro que está mezclado con ella conserva su forma metálica.

La manganesa se altera facilmente al ayre, y se reduce á un polvo obscuro que aumenta de peso, lo que dá á entender que ha habido una verdadera oxîdacion.

Se funde facilmente con todos los metales, excepto el mercurio puro. Quando se liga con cierta cantidad de cobre se hace este metal mucho mas maleable.

Si se pone sobre un carbon una mezcla de fósfate de orina, y un poco de oxîde de manganesa, y por medio de la llama azul interior del soplete, se licua por algun instante, se forma un vidrio transparente de color azul, que tira á rojo, al que si se echa mas cantidad de sal, se le dá un color de rubí; si se le vuelve á poner en fusion, y se le dexa en ella por algun tiempo, se nota una ligera efervescencia, desaparece todo el color; si por la llama exterior, se ablanda el glóbulo transparente, vuelve el color al instante, el que se vuelve á quitar dexán-

dole algun tiempo fundido; con una poca porcion de nítrate que se añada al vidrio, inmediatamente se vuelve rojo, pero este color se quita echando alguna sal sulfúrica: este glóbulo de vidrio sin color, privado del carbon que tenia encima, y fundido en una cuchara, se pone rojo, y no vuelve á padecer alteracion: estas experiencias son del célebre *Bergmann.*

El ácido sulfúrico ataca la manganesa, y produce gas hydrógeno: este metal se disuelve mas lentamente que el hierro; se desprende un olor semejante al que dá la disolucion del hierro en el ácido muriático; la disolucion es clara como el agua, evaporándola dá unos cristales transparentes amargos, y sin color, en paralelipipedos: *Sage* consiguió unos prismas tetraedros terminados en pirámides de quatro caras. Esta sal se eflorece al ayre.

Si sobre el oxîde de manganesa se echa ácido sulfúrico, y se dá un fuego suave, se desprende una cantidad asombrosa de gas oxîgeno. Cada onza de oxîde de manganesa de Ceva me ha dado once quartillos de dicho gas: quando el oxîde se ha privado de todo su oxîgeno, se reduce á un polvo blanco, soluble en el agua, que evaporándole produce el súlfate de manganesa arriba dicho.

El célebre *Bergmann* observó que añadiendo algunas substancias carbonosas, como el azucar, la miel, y la goma, se aumenta la accion del ácido; esto depende de que entonces el oxîgeno se convina con estos agentes para formar ácido carbónico, y el ácido sulfúrico obra mas facilmente sobre el metal.

Los alkalis precipitan las disoluciones de manganesa en forma de una materia gelatinosa blanquizca; pero este precipitado luego que está en contacto con el ayre, se pone negro: habiendo observado este fenómeno, no puedo atribuirle á otra cosa que á la absorcion del gas oxigeno, y me he convencido de esta verdad agitando el dicho precipitado en vasos llenos de este gas; en este caso se ha manifestado en uno, ú dos minutos el color negro, y una buena porcion del gas se ha absorvido: por este medio he construido un eudiómetro tan seguro, é

invariable como el que se hace con el súlfure de potasa liquido; pero es menester mucho precipitado, y agitarle sobre las paredes del vaso á fin de que presente mas superficie, y que la absorcion sea mas pronta; de esta se juzga haciendo comunicar el vaso, por un tubo calibrado, con agua detenida; la cantidad de agua que sube en el tubo es proporcionada al volumen de gas oxîgeno absorvido.

El ácido nítrico disuelve la manganesa con efervescencia; queda siempre en la disolucion un cuerpo negro, espongioso, y que con facilidad se deshace, en el qual encontró *Bergmann* todos los caractéres de la molibdena. Los demás disolventes presentan un residuo semejante: la disolucion del nítrate de manganesa tiene comunmente un color obscuro, y con dificultad se vuelve rojo; esta disolucion no cristaliza aunque se evapore lentamente.

Los oxîdes de manganesa son solubles en el ácido nítrico; y es de advertir que este ácido no se descompone sobre ellos, porque encuentra el metal oxîdado: si se mezclan cuerpos carbonosos para que faciliten la disolucion, resulta ácido carbónico. Quando se emplea un ácido nitroso, la disolucion se hace sin el auxilio de los cuerpos carbonosos, porque entonces el gas nitroso excedente se convina con el oxîgeno del oxîde: estas disoluciones no cristalizan.

El ácido muriático disuelve la manganesa; pero quando se pone á digerir sobre el oxîde, se apodera del oxîgeno, y pasa, ó atraviesa el agua en forma de vapor, esto es lo que se llama *ácido muriático oxîgenado*, de cuyas propiedades hemos hablado. Lo que queda en la retorta es una porcion de ácido convinado con la manganesa; evaporándolo resulta una masa salina que atrae la humedad del ayre.

El ácido fluórico con la manganesa forma una sal poco soluble, y este ácido la disuelve poco; pero descomponiendo el súlfate, nítrate, ó muriate de manganesa por el fluate ammoniacal, se precipita un fluate de mangane-

sa. Esto mismo sucede con el ácido fosfórico. El ácido acetoso tiene muy poca accion sobre esta substancia; si se pone á digerir este ácido sobre el oxíde de manganesa, adquiere la propiedad de disolver el cobre, y formar un hermoso acetate de cobre (*cristales de Venus*); pero el mismo ácido puesto en digestion con el cobre, forma el *cardenillo*, ó le corroe solamente; esto prueba que el ácido acetoso en esta operacion se satura de oxígeno, por medio de qual disuelve el cobre.

El ácido oxâlico disuelve no solamente la manganesa, sino tambien su oxîde negro: si la disolucion está bien saturada precipita un polvo blanco, con tal que no haya exceso de ácido; esta sal se ennegrece al fuego, pero vuelve á tomar facilmente el color de leche en el mismo ácido; éste le precipita en forma de unos pequeños granos cristalinos de las disoluciones sulfúricas, nítricas, y muriáticas.

El tartrite acídulo de potasa, aunque sea en frio, disuelve el oxîde negro de manganesa: echando el tartrite de potasa en qualquiera disolucion de manganesa, forma un precipitado, que es un verdadero tartrite de manganesa.

El ácido carbónico ataca la manganesa, y su oxîde negro; puesta al ayre la disolucion, se cubre de una película, que es la manganesa separada, y oxîdada; esta película es blanca quando no contiene hierro.

*Scheele* observó que destilando el muriate ammoniacal con este oxîde de manganesa, se desprende un fluido elástico, que este Autor considera como uno de los principios del ammoniaco, pero sin determinar su naturaleza. *Berthollet* probó que quando se desprende el ammoniaco por medio de un oxîde metálico, se descompone parte de él; el oxîgeno del oxîde se une al gas hydrogeno del alkali para formar agua, y el gas azoe se disipa.

Poniendo á un fuego suave en una retorta de vidrio ocho partes de oxîde de manganesa, toman tres partes de azufre, y producen una masa amarilla verdosa, á quien

atacan los ácidos con efervescencia, y olor hepático.

Parece que la manganesa no se convina con el azufre.

Para separar el hierro de la manganesa se disuelve el aliage en ácido nítrico, y se evapora *ad siccitatem*: este residuo se calcina, se digiere sobre él un poco de ácido nítrico debilitado con un poco de azucar, y se disuelve la manganesa, que se precipita con el carbonate de potasa.

Tambien puede mezclarse el aliage con una disolucion de súlfate de hierro; el ácido abandona el hierro para unirse con la manganesa.

Teniendo el hierro menos afinidad con el ácido que la manganesa, puede tambien precipitarse con unas gotas de alkali.

El oxîde de manganesa se usa mucho en las Vidrierías para quitar el color verde, ó amarillo que toma el vidrio por la fundicion de la sosa, y arena; por este motivo han llamado á esta substancia *jabon de Vidrierías*: tambien se usa para dar un color de violenta al vidrio, y porcelana.

Se ha aumentado mucho el consumo de la manganesa desde que se descubrió el método de oxîgenar con ella el ácido muriático, y servir éste para blanquear el lino, algodon, &c.

## CAPITULO VIII.

### *Del plomo.*

Este metal es el mas blando, menos tenáz, sonóro, y elástico, pero de los mas pesados: un pie cúbico de plomo fundido pesa 794 libras, 10 onzas, 4 dracmas, y 44 granos; su peso específico, comparado con el agua, es como 115523, á 10000. Véase *Brisson*. Su fractura presenta un color blanco azulado, mas obscuro que el de el estaño, y se obcurece con el ayre; tiene un olor particular que se manifiesta si se frota.

Se funde á un calor suave; y *Mongez* consiguió de

él unos cristales que representaban pirámides quadrangulares echadas sobre un lado.

Algunos Autores afirman haber encontrado el plomo nativo: *Wallerio* cita tres pedazos de esta especie. Los Mineralogistas Alemanes dicen haberse encontrado plomo nativo en Villach de Carinthia. *Gensane* le ha encontrado en quatro parages del Vivarais: en Serremejanes, en Fayet, cerca de Argentiera, en San Esteban de Bolonia, y cerca de Villanueva de Berg: „Los granos de plomo „nativo (que son de la magnitud de una castaña, y llegan „hasta ser tan pequeños que casi son imperceptibles) se „encuentran encerrados en una tierra metálica muy pe„sada, cuyo color parece exâctamente al de las cenizas „de haya, ó litargirio hecho un polvo muy fino. Esta „tierra puede cortarse con cuchillo, pero para romperla „se necesita del martillo.„

Se han encontrado pedazos que en su interior contenian una materia semejante al litargirio.

*Linneo* habla tambien de un plomo nativo cristalizado; casi todos los Naturalistas están acordes en tener por problemática la exîstencia del plomo nativo; los pedazos de éste que hay en algunos gabinetes, probablemente son efectos de trabajos antiguos de alguna mina, desnaturalizados por el tiempo, é incustrados con varias materias, que dán á entender que su formacion no ha provenido de la accion del fuego, y esto puede haber engañado á muchos Naturalistas.

1. Comunmente el plomo se halla mineralizado por el azufre, lo que se llama *galena*.

La cristalizacion de esta mina regularmente es en cubos, presentando quantas variedades hay de éstos.

La galena se divide en muchas especies: 1. galena de facetas grandes: 2. de pequeñas: 3. galena escamosa, ó foliada: 4. galena compacta en granitos brillantes como el acero; ésta no parece componerse de láminas.

Es necesario saber dintiguir estas especies, porque la galena contiene siempre plata en mayor, ó menor cantidad, segun la especie, ó variedad de ella; generalmen

te la galena de facetas grande tiene poca plata, y se usa solamente para barnizar, ó vidriar las basijas de tierra baxo el nombre de alquifoux; la que está en granitos es mas rica de plata, y se beneficia como tal.

La galena es la única especie de mina de plomo que se trabaja, ó beneficia; diremos todo lo que pertenece al trabajo, y ensayo de las minas de plomo despues que tratemos de las demás especies de minas.

2. El plomo se ha encontrado tambien mineralizado por el ácido sulfúrico; á esta mina la llama *Monnet mina de plomo piritoso*; es facil á desmenuzarse, blanda, negra, y casi siempre cristalizada en estrias muy largas, ó stalactitas; se efloresce al ayre, y dá un verdadero súlfate de plomo; esta mina parece de la misma naturaleza que la galena. Como el súlfate no se manifiesta sino quando la mina se efloresce, puede inferirse que en la mina virgen no exîste ácido sulfúrico.

Algunas veces el plomo mezclado con el hierro se halla en convinacion con el ácido sulfúrico; de esta especie hay una cantidad grande en la Isla Danglesey: no puede reducirse sobre el carbon al soplete, pero se funde y forma un vidrio negro. *Wathering* dió á conocer esta mina.

3. Freqüentemente el ácido carbónico mineraliza el plomo, y presentan las variedades siguientes.

*Mina de plomo blanca.*

Esta se encuentra casi siempre en las cavidades de la galena descompuesta, y en los filones de la *roca podrida* que contiene la galena; es pesada, y por lo comun tiene un color untuoso; decrepita el fuego, y se reduce facilmente; si se destila no da mas que agua, y ácido carbónico; casi siempre se hallan cristales, cuya figura varía mucho; la primitiva parece ser un dodecaedro de planos triangulares, y sosceles; yo he visto unos cristales, cuya figura era un perfecto prisma hexâedro, terminado algunas veces en una pirámide de seis caras, esta

variedad se encuentra en las minas de San Salvador en Ceva. *Sage* posee el plomo blanco de Geroldseck cristalizado en cubos.

En Inglaterra, y Siberia se encuentra el plomo blanco, transparente como el flint glass.

Habiendo hecho *Macquart* la analisis del plomo blanco de Siberia ha sacado por quintal 67 de plomo, 24 de ácido carbónico, 6 de oxîgeno, y 3 de agua.

### *Mina de plomo verde.*

Esta no se diferencia de la antecedente sino por las modificaciones que en ella hace el principio colorante, el que segun *Spielmann* proviene del cobre; pero la mayor parte de los Químicos convienen en que el hierro produce dicho color. Su figura mas comun es la de un hexâedro truncado; y esta mina no se reduce tan facilmente como la blanca.

### *Mina de plomo negra.*

El plomo puede volver á pasar al estado de galena volviendo á adquirir el azufre que perdió, y esta regeneracion no es rara; basta que un vapor hepático caiga sobre la mina para que se convierta en galena. Las minas de Tschopau, en Saxonia, las de Huelgoet, en la baxa Bretaña, nos presentan exemplos de este fenómeno.

Las variedades de estas minas formarian un número infinito de especies que los Naturalistas solo considerarian como variedades; el paso que hace el plomo blanco á negro nos ofrece variedades en el color, cuya descripcion hallamos superflua.

El año de 1766 dió á conocer *Lehmann* una nueva especie de mina de plomo, que se llama plomo rojo; se halló en Siberia, en las cercanias de Catherine-bourg. Sus cristales están en grupos pegados al quarzo, en las minas de cobre, ó hierro, y algunas veces en la galena con cristales de plomo blanco, y verde; su figura re-

gular es en prismas tetraedros romboidales, cortos, y truncados obliqüamente.

*Sage* considera este plomo como una variedad de las antecedentes, cuyo color proviene del hierro, y *Lehmann* ha probado su exîstencia. *Mongez* piensa que está mineralizado por el ácido arsénico.

Acerca del plomo rojo nos ha dado *Macquar* las mejores advertencias, y por una analisis muy exâcta ha probado que cada quintal contenia 36 de plomo, 37 de oxîgeno, 25 de hierro, y 2 de alúmina.

4. Tambien se ha encontrado el ácido fosfórico convinado naturalmente con el plomo. Esta mina descubierta por *Gahn* debe su color verde al hierro; no hace efervescencia con los acidos; para hacer su ensayo es menester disolverla por medio del calor en el ácido nítrico, y se precipita el plomo de esta disolucion por el ácido sulfúrico. Decantando el licor, y evaporándolo *ad siccitatem* dá el ácido fosfórico.

Esta mina se funde al soplete, y forma una masa globulosa opáca, pero que no se reduce. Tratada, ó ensayada con el fluxo la sucede lo que al plomo, y sus oxîdes.

*Lametherie* dice que M. ***, Gentilhombre Inglés, ensayando las minas de plomo con el soplete, observó que habia algunas, cuyo glóbulo cristalizaba luego que se enfriaba, despues de haber estado perfectamente fundido, y que estas minas no podian reducirse al soplete; sospechaba que estaban mineralizadas por el ácido fosfórico. Este Caballero, y de *Lametherie*, tomaron siete onzas de la mina de plomo verde de Hoffsgruard, cerca de Fribourg, en Brisgavv, que tratadas por el método dicho, dieron ácido fosfórico. Este ácido convinado con el minio, produxo una materia verde.

5. La descomposicion de estas minas forma freqüentemente oxîdes de plomo.

Estos oxîdes producen un polvo, que conducido por las aguas, se mezcla las mas veces con la tierra arcillosa, cáliza, ó quarzosa.

Varía mucho, especialmente en el color, asemejándose mas, ó ménos al albayalde, minio, y masicot. (1)

Para ensayar una galena se muele, tuesta, y mezcla el mineral tostado con tres partes de fluxo negro, se funde, y resulta un boton metálico que indica la cantidad de plomo que habia en un quintal del mineral.

*Bergmann* propone el modo de ensayar las minas de plomo sulfurosas por el ácido nítrico; éste disuelve el plomo, y no el azufre; despues se precipita con el carbonate de sosa, y 132 equivalen á 100 de metal. Si la mina contiene plata, sobre el precipitado se echa ammoniaco, y éste disuelve el oxîde de plata.

Las operaciones que se hacen en la mina de plomo para sacar el metal se reduce: 1. moler la lámina pura para separarla de la mina de molino, y de la ganga: 2. á moler el mineral, y separar la ganga por medio de las lavaduras: 3. á tostar el mineral en un horno de reverbero, donde se menea continuamente para que presente todas sus superficies, y quando la exterior principia á ponerse como una pasta, se la cubre con polvo de carbon, se menea la mezcla, y aumenta el fuego; el plomo fluye, ó corre por todos lados, y cae al fondo de la pila del horno, se abre, y hace que el plomo caiga en una caxa embrascada. Las escorias que contienen plomo despues de esta operacion, se funden en un horno de manga. Se vácia el plomo en unas barras qne llaman *salmones*, y es el plomo fundido.

Para separar la plata que contiene el plomo, se pone en un horno de afinacion, donde por medio del fuego, y el ayre de los fuelles que se dirige sobre el plomo fundido, se reduce el metal á un oxîde amarillo escamoso, que se llama *litargirio*; al paso que éste se forma se le da salida, y la plata queda sola enmedio de la copela. El litargirio se divide por razon de su color en *litargirio de oro, y de plata*. Fundiendo este litargirio entre carbon vuelve

(1) *Color amarillo que sirve para pintar.*

á su estado metálico, y es tanto mejor el plomo quanto ménos plata contenga, pues la mas mínima porcion le vuelve agrio, y quebradizo

El plomo se funde con poco fuego: si se tiene en fusion por algun tiempo, se cubre de un oxîde gris que puesto á un fuego mas activo, y capaz de mantenerle rojo, toma un color amarillo intenso, y se llama entonces *masicot.*

Este puede reducirse al estádo de oxîde rojo, ó *minio* por el método siguiente: quando el plomo está convertido en masicot, se saca del horno, y se echa en la tierra, rociándole con agua para enfriarle: despues se lleva al molino donde se le reduce á un polvo muy fino, y se lava en agua; los pedazos de plomo que no se han pulverizado en el molino, quedan en la pila donde se lavan.

Se extiende este oxîde sobre el suelo del horno, donde se calcina, haciendo algunas rayas en su superficie, y meneándole de quando en quando para que no tome cuerpo: el fuego se sostiene por quarenta y ocho horas. Quando se ha sacado el minio del horno, se echa en unas artesas grandes, se pasa por tamices muy finos de hierro puestos sobre unos toneles donde se recibe el minio. Debemos estos conocimientos á los Señores *Jars*, los que nos han dado unas relaciones muy curiosas sobre las fábricas de minio del Condado de Derby.

*Geoffroy* creyó que para hacer el minio era suficiente un calor de 120 grados del térmometro de *Reaumur*; pero este grado no es proporcionado al que se da en las fábricas en grande, donde siempre se mantiene roja la bóveda de horno. El plomo en la calcinacion aumenta un diez por ciento.

Puestos todos estos oxîdes á un fuego mas activo se convierten en un vidrio de color amarillo; este vidrio es tan fusible que penetra, y destruye los mejores crisoles; por esta propiedad se usa en las vidrierías: porque además que facilita la fundicion, hace el vidrio mas dulce, pesado, y grueso para poder trabajarle, y pulimentar-

le mas facilmente: y por esto entra en la composicion del flint-glass, y del cristal. Destilando los oxídes de plomo sin mezcla de otro cuerpo, dan gas oxígeno si se aplica un fuego muy violento: de este modo sacó *Priestley* minio, y algunos glóbulos de metal.

Fundiendo estos oxîdes con cuerpos carbonosos, se revîvifica el metal.

Cociendo ácido sulfúrico sobre el plomo, da mucho ácido sulfuroso, y se forma un oxîde que proviene de la convinacion del oxîgeno del ácido con el plomo; queda no obstante en disolucion una porcion de plomo; porque si sobre el residuo se echa una cantidad de agua, y se evapora, se consigue una sal muy caústica en prismas tetraedros soluble en diez y ocho partes de agua; este sulfate se descompone por el fuego, la cal, los alkalis, &c.

Echando ácido sulfúrico muy caliente en una vasija de plomo, la corroe, y destruye inmediatamente.

El ácido nítrico concentrado se descompone facilmente sobre el plomo, y le convierte en un oxîde blanco; pero si el ácido está debilitado disuelve el plomo, y forma cristales de un color blanco sucio, que representan segmentos de prisma de tres lados: yo tengo en mi laboratorio un nítrate de plomo, que presenta unos prismas hexâedros truncados, cuyo tres lados son mas anchos que los otros, y perfectamente semejantes á los que consiguió *Fourcroy* por medio de una evaporacion insensible.

Esta sal decrepíta al fuego, y sobre una ascua se funde produciendo una llama algo amarilla: el oxîde de plomo toma un color amarillo, y se reduce en glóbulos de metal. El ácido sulfúrico quita el plomo al ácido nítrico.

El ácido muriático caliente oxîda el plomo, y disuelve parte de él: esta sal cristaliza en prismas hexâedros estriados.

El muriáte es poco deliqüescente, la cal, y los alkalis le descomponen.

Echando este mismo ácido sobre el litargirio, le des-

compone al instante; en esta operacion se produce un calor de 50 á 60 grados; esta disolucion forma unos hermosos cristales octáedros de un color blanco sucio, de un sabor estíptico, y de un peso muy considerable.

Esta sal decrepíta al fuego, y suelta el agua de cristalizacion, formando una masa de color amarillo muy hermoso.

Tres partes de agua á 15 grados de temperatura disuelven una de esta sal, y si el agua está hirbiendo disuelve mas que su peso.

Los alkalis puros la precipitan en un *magma*, que ocasiona una especie de *miraculum mundi*.

Es tanta la afinidad del ácido muriático con el oxîde de plomo que por ella se descomponen todas sus convinaciones: el minio, ó litargirio descomponen el muriáte ammoniacal; estos mismos oxîdes triturados con la sal marina separan de ella la sosa; por cuyo experimento *Turner*, y otros han construído fábricas de sosa por la descomposicion de la sal marina.

Los muriátes de plomo calcinados, ó fundidos producen un color amarillo muy hermoso; las fábricas de sosa abastecen al comercio con una cantidad muy considerable de este color, substituyendo al amarillo de Nápoles.

4. El ácido acetoso corroe el plomo, y resulta un oxîde blanco conocido con el nombre de *blanco de plomo* (Albayalde.)

Para preparar este color, se reduce el plomo á láminas de media línea de grueso, y quatro, ó cinco pulgadas de ancho sobre dos pies de largo; se arrollan en figura espiral, de modo que quede media pulgada de interválo de una á otra vuelta; esto se pone en unos pucheros que tienen ácia la tercera parte de su altura unos palos atravesados; en estos pucheros se echa vinagre de cerbeza hasta que el plomo quede cubierto, y se entierran en quadras, ó caballerizas, poniéndo muchos colocados uno al lado de otro, de suerte que se formen muchas capas, ó camas; se tiene cuidado de tapar cada

puchero con una lámina de plomo, y unas tablas. Al cabo de un mes, ó cinco semanas se sacan estos pucheros, y se separa la capa, ó costras de albayalde; éste se muele, y se echa despues en una cuba de donde se saca para que se seque. Debe secarse á la sombra, porque el Sol le da algun color; á este fin se echa en unos pucheritos de tierra de figura cónica, y quando se saca de estos se envuelve en papel para venderle en el comercio.

El albayalde se distingue del blanco de plomo, en que el albayalde está adulterado con mas, ó ménos cantidad de creta.

Todos los oxîdes de plomo son solubles en el vinagre concentrando una disolucion de acetite de plomo, se forman cristales en prismas tetraedros eflorescentes, que es lo que se llama *sal de Saturno*; ó *azucar de Saturno*.

Los alkalis cáusticos disuelven los oxîdes de plomo de los que puede precipitarse el metal por medio de los ácidos; concentrando la disolucion vuelve el plomo á tomar su forma metálica, y el alkali adquiere un sabor como á insípido muy particular.

El plomo tiene mucho uso en las artes. Sirve para hacer cañerías, calderas, para cubrir los tejados, hacer cajas, y otros usos, para lo que, ó se hacen planchas de él, ó vaciándole sobre una capa de arena fina, ó sobre un pedazo de coti.

Tambien se usa para hacer balas, ó perdigones: las balas se vacian en moldes; la granalla de plomo, ó perdigones se preparan del modo siguiente: se funde el plomo con un poco de arsénico para ponerle agrio: quando está en un grado de calor que pueda meterse en él un naype sin quemarse, se vácia sobre una cuchara llena de bugeros, en la que se ponen unas ascuas; la cuchara se pone sobre agua, y quando el plomo cae en ella toma una figura redonda.

El plomo entra en la composicion del estañado, y su uso tolerado por la falta de vigilancia en la policía es muy dañoso, porque la manteca, aceyte, y el vina-

gre le corroe, y disuelven, mezclándose de este modo con los alimentos.

Tambien sirve la mina de plomo para barnizar, ó vidriar las vasijas de tierra: para hacer esta operacion se pulveriza la galena, se disuelve en agua, y se mete en ella la vasija que se ha cocido ya una vez, se cubre de una capa de esta galena, que expuesta á un fuego un poco violento, pasa al estado de vidrio, y forma una cubierta de vidrio de plomo sobre toda la superficie: este uso tiene el inconveniente de introducir en nuestras cocinas un veneno muy nocivo, mezclándole con los alimentos, cuyos efectos alteran sensible, y necesariamente la salud.

El oxîde de plomo entra en la composicion de los vidrios, cristales, y esmaltes; tiene la ventaja de facilitar la fundicion, y dar al vidrio una blandura, y untuosidad que le hacen mas facil de trabajarse, y pulimentarse.

En la pintura se usa mucho del blanco de plomo, y albayalde; estos oxîdes tienen la rara ventaja de no alterarse con el aceyte que se mezclan, y por su blancura, y peso son la base, y fundamento de varios colores. Las personas que muelen estos colores suelen estar enfermizas, y tarde, ó temprano vienen á padecer *la colica de los Plomeros*, ó *Pintores*.

Para descomponer la sal marina se usa hoy el litargirio, y el muriate de plomo fundido forma un color amarillo muy hermoso, y de mucho uso en los barnices.

El albayalde se usa tambien mucho para secar las erupciones humedas de la piel, y las grietas; no se conoce remedio alguno de virtud mas pronta, pues basta para que haga su efecto polvorear la piel con él.

La sal de Saturno se consume casi toda en las fábricas de indianas.

El vinagre de Saturuo, ó *agua vegeto mineral de Goldard* es un adstringente muy conveniente en las enfermedades venereas, y tambien para lavar, y cicatrizar las grietas, y llagas.

Se usa tambien este extracto para clarificar los licores, y quitar el color al aguardiente; este uso tan perjudicial que hace algunos años se practicaba en Setta, se ha prohibido con penas muy graves. Los Vinateros, y Taberneros abusan de esta composicion, ó solamente usan algunas veces del litargirio para dulcificar los vinos agrios; este fraude se estendió mucho en París el año de 1750, y consta que en tres años se vendiéron 300 arrobas de vinagre por vino por medio de este fraude.

Tambien sirve los oxîdes de plomo para endurecer los aceytes, ó ponerlos como se dice secantes; en esta operacion el oxîgeno del oxîde se convina con el aceyte, y le hace resinoso. Por la disolucion del plomo en los aceytes se forma la base de los emplastos.

## CAPITULO IX.

### *Del estaño.*

El estaño tiene un color blanco, medio entre el del plomo, y la plata; se dobla fácilmente, y hace un ruido que se llama *grito, ó chillido del estaño*; ninguno otro metal tiene esta propiedad, excepto el zinc, pero en este es ménos sensible.

Este metal es muy blando, y mas ligero que todos: el peso específico del estaño fundido es de 72914 Véase *Brisson*. Un pie cúbico de este metal pesa cerca de 510 libras; es muy ductil al martillo, y su tenacidad es tal que un hilo de un décimo de pulgada de diámetro puede sostener 49 libras, y 8 onzas de peso sin romperse. *Chenaye* hizo cristalizar el estaño fundiéndole muchas veces, y consiguió por este medio muchos prismas reunidos en hacecillos, ó manojitos.

El estaño se ha encontrado nativo en las entrañas de la tierra: *Sage* posee un pedazo de las minas de Cornualles; y *Delisle* en su coleccion le tiene tambien. Este estaño, léjos de presentar señal alguna de fusion, tiene el aspecto exterior de la molidena; se quiebra fácilmente,

pero los pedazos que se separan, se aplastan con facilidad con el martillo.

La mina de estaño, ó es blanca, ó tiene algun color.

La blanca que se ha confundido con el tungsten, cristaliza en octáedros; su texido es laminoso, y por lo comun tiene algunos pedazos de estaño algo rojo. La de Cornualles dió á *Sage* en la analisis 64 libras de estaño por quintal.

La mina de estaño de color no se diferencia de la anterior, sino en que contiene algo de hierro, y algunas veces cobalto. Esta mina se presenta regularmente en poliedros irregulares.

Estas minas en la destilacion dan ácido carbónico; puestas al fuego en un crisol decrepitan, pierden un poco de su color, y disminuyen un décimo de su peso.

*Bergmann* encontró el estaño sulfuroso entre los minerales que recibió de Siberia: dice que esta mina estaba dorada en lo exterior como si fuera oro musivo, y que en lo interior presentaba una masa en cristales rayados, blanca, brillante, quebradiza, y que al ayre mudaba de colores.

Para ensayar una mina de estaño, no se hace mas que fundirla entre carbon. La calcinacion al ayre libre disipa mucho metal segun la observacion de *Cramer*.

Para explorar la mina de estaño, es menester triturar bien el mineral, despues se muele, y lava sobre tablas cubiertas con algun lienzo, se menea, y agita con un rastrillo; por este medio se separa la ganga, y el mineral de estaño queda puro.

El horno que usan en Saxonia para fundir las minas de estaño, es una variedad del horno de manga, en cuyo suelo se hace una zanja que recibe el metal fundido, y le deposita en una pila, de donde se saca para vaciarle sobre planchas de cobre, ó hierro.

Las minas de estaño de Cornualles casi siempre estan mezcladas con cobre, y pirita arsenical; el quarzo que la sirve de ganga, es muy duro, y para este efecto se tuesta la mina ántes de molerla; despues de lavada se

pasa la piedra imán para separar el hierro. Comunmente se funden estas minas en hornos de reverbero.

En Saxonia, é Inglaterra se funden tres veces las escorias para separar el estaño; despues las muelen para separar las últimas porciones de metal. Como en las minas de Cornualles el filon de estaño está siempre mezclado, ó acompañado con el de cobre, por muchas precauciones que se tengan en los trabajos, casi siempre el estaño contiene algo de cobre.

En el Comercio hay tres especies de estaño.

1. Estaño puro como el de Málaca, el de Banqua, y el estaño dulce de Inglaterra. El de Málaca le vacian en moldes de figura de una pirámide quadrangular truncada con un reborde delgado en la base; á este estaño llaman estaño en *sombrero, ó escritor*. Cada barra pesa una libra; el estaño de Banqua está en barras oblongas de 40 á 45 libras.

2. El estaño de Inglaterra que viene en barras algo gruesas, que llaman salmones, se vácia en palos de diez á doce líneas de diámetro sobre pie y medio de largo.

3. El estaño de los Plomeros está aligado con otros metales; la Ordenanza los permite mezclar cobre, y bismuto; y ellos de autoridad propia mezclan zinc, plomo, y antimonio.

Sea de la especie que quiera el estaño se funde con facilidad; es el mas fusible de todos los metales; si se tiene en la fundicion por algunos momentos expuesto á la accion del ayre, se abre la superficie, y se cubre de una película de color gris; si se quita ésta, se descubre el estaño con todo su brillo, pero le pierde pronto, y se oxída de nuevo. En esta calcinacion aumenta el estaño $\frac{1}{10}$ de su peso. Quando el oxíde es blanco se llama *potea de estaño*; á este oxíde llaman los Fundidores que andan por los lugares *escorias de estaño*; tienen mucho cuidado de espumar muy á menudo el metal para limpiarle, no pagando al vendedor todo aquello que le quitan. Ellos saben que éstas que llaman escorias se funden con carbon, y sacan buen estaño.

La potea de estaño sirve para pulimentar los cuerpos duros, y poner el vidrio opáco, formando el esmalte. *Geoffroy* dice que puesto el estaño á un fuego violento, se inflama, y se sublíma un oxîde blanco, y parte de él se convierte en un vidrio de color de jacinto.

Si se pone á fundir el estaño en un crisol embrascado, y se cubre la superficie con una capa de carbon para impedir que se calcine, entónces el estaño se vuelve mas blanco, sonoro, y duro, con tal que se mantenga el fuego por ocho, ó diez horas.

A este metal, y á algunos otros se le puede dar un brillo que por lo comun no tienen, vaciándolos al momento que van á fijarse en el crisol; entónces no pueden oxîdarse como lo hacen quando se enfrian, vaciándolos muy calientes; por este medio tan sencillo he dado al est.ño, y plomo un brillo, de que no parecian susceptibles.

Destilando el estaño en vasos cerrados, forma en el cuello de la retorta un sublimado blanco, que *Margraaf* tuvo por arsénico; pero *Bayen*, *y Charlard* han probado que no lo eran.

La accion de los ácidos sobre el estaño, varía segun el grado de pureza que tiene el metal.

El ácido sulfúrico del Comercio disuelve el estaño si se calienta; una parte del ácido se descompone, y se desprende en gas sulfuroso muy picante. El agua sola precipita el oxîde de este metal. Dexándolo enfriar consiguió *Monnet* unos cristales qne parecian agujas muy finas, entrelazadas unas con otras. El ácido sulfúrico disuelve mejor el oxîde de estaño.

El ácido nítrico le debora; es tan pronta la descomposicion de este disolvente, que se ve precipitar en el mismo instante el metal en forma de oxîde blanco; si se carga el ácido de todo el estaño que puede calcinar, y se lava este oxîde con mucha cantidad de agua destilada, evaporándola despues da una sal, que por sí sola detona si se echa en un crisol bien caliente, y arde con una llama blanca, y espesa como la del fósforo. El ní-

trate de estaño destilado en una retorta, se hincha, crece, y llena de recipiente de un vapor blanco, y espeso que huele á ácido nítrico.

*Baumé* dice que el ácido nítrico no disuelve el estaño, pero *Kunckel*, y los famosos *Rouelles* han sostenido lo contrario; *Bayen*, y *Charlard* disolviéron cinco granos en dos dracmas de ácido nítrico, puro debilitado con quatro dracmas de agua destilada.

El ácido muriático, tanto frio, como caliente, disuelve el estaño; durante la efervescencia se desprende un gas muy fétido; la disolucion es algo amarilla, y evaporándola produce unos cristales en agujas que atraen la humedad del ayre. *Baumé* preparaba esta sal en grande para las Fábricas de lienzos pintados. De 12 libras de estaño disuelto en 48 de ácido, le quedáron 2 onzas, y 69 dracmas de un polvo gris insoluble, que *Margraaf* tuvo por arsénico. Observó *Baumé* que los cristales de muriáte de estaño variaban segun el estado del ácido; pues le consiguió en cristales semejantes á los del súlfate de sosa, y tambien en agujas, ó escamas como las del ácido borácico. *Monnet* dice que destilando el muriáte de estaño, sacó una materia mantecosa, una verdadera *manteca de estaño*, y un licor semejante al de *Libavio.*

El ácido muriático oxîgenado disuelve brevemente el estaño, y la sal que resulta tiene todos los caractéres del muriáte ordinario segun *Fourcroy.*

Lo que se conoce con el nombre de *licor fumante de Libavio*, me parece es un muriáte de estaño, en el que el ácido está en estado de ácido muriático oxîgenado; para hacer esta preparacion se amalgama el estaño con una quinta parte de mercurio; pulverizada esta masa se mezcla con otro tanto de sublimado corrosivo, se echa en una retorta con su recipiente, y se destila á un calor suave; primeramente pasa un licor insípido, y despues una porcion de vapores blancos que se condensan en un licor transparente, que puesto al ayre despide una cantidad considerable de vapores; lo que queda en la retorta (cuya analisis hizo *Rouelle* el mozo) forma una ca-

pa delgada en el cuello de la retorta que contiene un poco de licor fumante, muriate de estaño, muriate de mercurio, y mercurio vivo. El fondo de la retorta contiene una amalgama de estaño, y mercurio, encima de la qual se encuentra un muriate de estaño de un color gris algo blanco, sólido, compacto, y que puede volatilizarse con un fuego fuerte.

El ácido nítrico muriático disuelve el estaño con vehemencia; se produce un calor fuerte, y algunas veces se hace un *magma* que se asemeja á la pez-resina, y que con el tiempo se endurece; esto proviene de que estando el ácido muy concentrado disuelve mucho metal, lo que se evita si se quiere, echando agua al paso que se hace la disolucion.

La disolucion de estaño con que se prepara el color de escarlata, se hace con el agua fuerte del Comercio preparada con el salitre de primera coccion. Esta es una especie de ácido nítrico muriático, que por desgracia varía, segun las varias proporciones demasiado variables del muriate de sosa, y del nítrate de potasa; y así los Tintoreros se quejan todos los dias, ó de que el agua fuerte hace precipitado, lo que proviene de que contiene poco ácido muriático, ó de que produce un color obscuro, y esto proviene de que tiene exceso de dicho ácido; el primer inconveniente se remedia, disolviendo en el agua fuerte sal marina, ó de ammoniaco; y el segundo añadiendo salitre.

Las proporciones mas exâctas para hacer un buen disolvente del estaño, son dos partes de ácido nítrico, y una de muriático.

Igualmente se disuelve el estaño en ácidos vegetales; *Schultz*, en su disertacion *de morte in olla*, demostró la solubilidad de este metal en los ácidos. El vinagre le corroe á un fuego suave, segun *Margraaf*.

Casi todo el estaño del Comercio está aligado con otros metales; el de Inglaterra lo está con el cobre, y arsénico artificialmente, segun *Geoffroy*, y naturalmente, segun el *Baron de Dietrich*, *Sage*, y otros.

El estaño de los Plomeros contiene varios metales; la Ordenanza los permite mezclar un poco de cobre, y bismuto; el primer metal le da dureza, y el segundo le hace volver á tomar el brillo alterado por el cobre, y le pone mas sonoro; los Alfareros le mezclan con antimonio, zinc, y plomo; el antimonio le endurece, el zinc le blanquea, y el plomo disminuye su valor. Importaria mucho poder conocer la naturaleza, y proporciones de estos aliages; á *Bayeu*, y *Charlard* debemos los métodos siguientes.

Quando el estaño contiene arsénico, la disolucion en el ácido muriático, manifiesta un polvo negro, que es el arsénico separado del estaño; este medio hace sensible la $\frac{1}{2047}$ parte de aliage.

Si el estaño contiene cobre, el ácido muriático que ataca el estaño con facilidad, precipita el cobre en forma de un polvo gris, con tal que no haya exceso de ácido, y que la disolucion se haga en frio; tambien se precipita el cobre metiendo en la disolucion una lámina de estaño.

El bismuto se descubre por el mismo método que el cobre.

Para conocer quando hay plomo, se emplea el ácido nítrico; éste corroe el estaño, y disuelve el plomo.

Los Estañeros tienen dos métodos de ensayar este metal.

### I. *El ensayo de la piedra.*

Este se reduce á vaciar el metal en una cabidad semi-esférica hecha en una piedra cáliza, y terminada en una zanja; el Artífice observa con cuidado los fenómenos de la refrigeracion, y por ellos juzga de la pureza del metal, y tambien por el ruido, ó chillido que hace la cola del ensayo quando la dobla.

### II. *El ensayo de la bala.*

Este no es otra cosa que la comparacion del peso del

estaño puro, y del estaño aligado vaciado en un mismo molde.

A primera vista se conoce que estos métodos son falaces.

Los metales que son perjudiciales á la salud no estan contenidos en el estaño en tanta cantidad que puedan ser dañosos; parece que *Margraaf* se dexó engañar de alguna circunstancia extraña, quando dice que el estaño de Morlais contenia 36 granos de arsénico en cada media onza, pues esta cantidad es mas que suficiente para hacer al estaño tan quebradizo como el zinc. *Bayen, y Charlard* no encontráron arsénico en el estaño de Banqua, ni en el de Málaca. El de Inglaterra á lo mas contiene tres á quatro granos de arsénico en cada onza de metal; y aun suponiendo este *maximum* no puede ser perjudicial á la salud el uso diario del estaño, pues un plato que sirva todos los dias, y en el que se halle el arsénico en la proporcion dicha, solamente pierde tres granos cada mes, que equivale á la 5760 parte de un grano de arsénico cada dia. Las experiencias que han hecho estos dos célebres Químicos con algunos animales, dándoles el arsénico mezclado con el estaño en mucha dosis, y los resultados de estas experiencias, deben quitar todo el temor que habia en el uso de este metal.

Solamente el uso del plomo puede ser perjudicial á la salud, porque los Alfareros le mezclan en mucha cantidad.

La convinacion del estaño con el azufre forma lo que se llama *el oro musivo, ú oro mosayco.* El mejor método de hacerle es el que describe el Marqués de *Bullion*; se reduce á formar una amalgama de ocho onzas de estaño, y ocho de mercurio; para esto se calienta un mortero de cobre, y se echa en él el mercurio; quando éste está ya bien caliente, se echa encima el estaño fundido, se agita, y tritura este aliage hasta que se enfrie, y se mezclan seis onzas de azufre, y quatro de sal de ammoniaco; se echa esta mezcla en un matraz, se coloca en un baño de arena, calentándole hasta que se ponga rojo

obscuramente su fondo, y se da fuego por tres horas. De este modo se saca un buen oro musivo; pero si en lugar de poner el matraz en el baño de arena, se pone inmediatamente sobre el carbon, y se hace un fuego muy fuerte, entónces se inflama la mezcla, y se forma un sublimado en el cuello del matraz, que es el oro musivo mas hermoso. Por este método le he conseguido en unas escamas anchas hexâgonas muy brillantes.

No es absolutamente necesario el mercurio, y la sal de ammoniaco para hacer el oro musivo; pues el citado Marqués de *Bullion* le ha hecho, disolviendo ocho onzas de estaño en ácido muriático, precipitándolo con el carbonate de sosa, y mezclando quatro onzas de azufre; pero este oro musivo no sirve para acumularle el fluido eléctrico en la máquina, lo que prueba que este efecto se debe al mercurio, el que en el método primero de hacer el oro musivo se halla en la proporcion de 6 á 1. Esta preparacion se usa mucho para dar un color hermoso al bronce, y para aumentar los efectos de la máquina eléctrica, untando con ella las almohadillas.

*Baron de Kien mayer* dió á conocer una amalgama compuesta de dos partes de mercurio, una de zinc, y otra de estaño; se funde el zinc, y el estaño, y se mezclan despues con el mercurio; esta mezcla se agita en una caxa de madera untada con greda, y se hace un polvo muy fino; con éste, ó solo, ó mezclado con manteca se untan las almohadillas. Esta composicion hace un efecto inconcebible en la máquina eléctrica.

La amalgama de estaño es capaz de cristalizar: el método que indica *Sage* consiste en echar dos onzas de estaño fundido en una libra de mercurio; echando esta mezcla en una retorta, y poniéndola en un baño de arena, se la da un fuego muy fuerte por cinco horas; no se desprende nada de mercurio, y el estaño se halla cristalizado sobre el mercurio que no ha sido convinado; la parte inferior de esta amalgama se halla compuesta de cristales de color gris, brillantes, en láminas quadradas;

adelgazadas en sus bordes, dexando entre ellas muchas cabidades poligonas. Para cristalizarse cada onza de estaño retiene tres onzas de mercurio.

La amalgama de estaño sirve para azogar los cristales, ó para hacer hojas de él. Para esto se estiende sobre una mesa una hoja de estaño de la magnitud del cristal, y encima se echa el mercurio que se estiende con una brocha; entónces se reparte el mercurio por todo el estaño, y forma una capa de mas de una línea de grueso; sobre esta capa se pone el cristal por una de sus caras, teniendo cuidado de tomar el nivel debaxo del mercurio para que salgan los cuerpos extraños que podian impedir el contacto; luego se pone, ó carga un peso distribuido con igualdad en toda la superficie, y se exprime todo el mercurio sobrante, saliendo éste por unas zanjas, ó aberturas hechas en los bordes de la mesa. Por esta compresion sale el ayre, y especialmente sirve para hacer la malgama mas adherente. Para que pueda secarse esta amalgama, y poder levantar el cristal, se necesita que pasen algunos dias.

El aliage de estaño, y cobre forma el alambre. Siete partes de bismuto, cinco de plomo, y tres de estaño forman un aliage que se derrite en el agua hirviendo.

## CAPITULO X.

### *Del hierro.*

Este es el metal mas repartido en la naturaleza: el color de casi todas las substancias minerales de este globo proviene del hierro; y sus varias alteraciones producen la variedad asombrosa de colores comprehendidos desde el azul hasta el rojo mas intenso. Este metal exîste tambien en los vegetales, y es un principio casi inseparable de ellos; parece tambien que el hierro es un producto de la organizacion, ó de la vegetacion, pues se ha encontrado en los vegetales que se alimentan solamente del agua, y ayre. Es contrario á los principios de una buena fisica suponer que todo el hierro que se ha-

lla mezclado con las tierras proviene de aquel que se desgasta de los arados, ú otros instrumentos de hierro: porque además de que éstos no pasan por todos los parages donde se encuentra el hierro, vemos tambien que este se forma cada dia en los vegetales. No por esto se debe creer que este metal sea en exceso abundante, porque cada instante se destruye, y pasa al estado de oxide.

Si por otro lado consideramos los muchos usos que tiene este metal en la Sociedad, veremos que podrá ser un punto muy esencial el conocimiento de él, porque como vá dicho, es el mas abundante, util, y de mayores usos.

Tiene un color blanco, líbido que tira á gris, se atrae con el imán, da fuego con el quarzo, cuyo efecto se atribuye á la fundicion, y combustion rápida de las partículas del metal, que se separan con el choque. Es el mas ligero de los metales, excepto el estaño; un pie cúbico de hierro forjado pesa 545 libras; el peso específico del hierro fundido es de 72070. Véase *Brisson*.

Es muy duro, capáz, de un buen pulimento, y dificil de fundirse; se puede tirar en hilos muy delgados, de los que se hacen cuerdas de clavicordio; si quando está frio se machaca, se hace hojas, y desune; pero si se calienta, recibe quantas figuras, ó formas son imaginables.

En todas partes hay hierro, pero se ha convenido en llamar solo minas de hierro aquellos parages, ó matrices donde el hierro está en bastante abundancia.

En muchos parages se ha encontrado hierro nativo sin mezcla alguna. No hablerémos de estas aserciones ridículas, que no tienen otro mérito que haberlas autorizado la memoria de algun hombre célebre: *Albertus Magnus, decidisse cælo, imbre, massam ferricentum librarum. Pentermannus, magna tempestate cum projectu multorum lapidum cælo molem ferri decidisse quæ in longitudine sexdecim in latitudine quindecim, in crassitie duos pedes habuerit.* Y que pesaba 48000 libras, y tenia 480 pies quadrados. Véase *Becher. supl. á la Fís. subter.* cap. 3. pág. 599.

*Lehmann* describe un pedazo de hierro nativo que en-

viaron á *Margranf* de Eibenstock, en Saxonia, en el que se distinguia los dos lados del filon.

*Henckel* posee un pedazo de este hierro envuelto en una tierra amarilla; en el Gabinete de la Escuela Real de minas hay uno que está cubierto de hierro espático.

*Adanson*, y *Wallerio* aseguran que se encontró en el Senegal; y *Rouelle* tiene un pedazo muy maleable. *Simon Pallas* habla de una masa de hierro nativo hallada en el rio Jenisei, en Siberia; este hierro es espongioso, muy puro, perfectamente flexîble, y de él se pueden hacer instrumentos con un fuego moderado; naturalmente se halla envuelto en una especie de barniz que le preserva del orin.

*Macquart* duda de la legitimîdad del hierro nativo que dice *Pallas* cree que se puede considerar como hierro fundido; y *Morveau* no cree que haya hierro nativo.

Aunque se pudiera dudar de la verdad, ó legitimidad de los pedazos dichos, y pudieran considerarse algunos de ellos como efecto del fuego, no obstante no puede menos de admitirse algun hierro nativo, segun las declaraciones, hechos, y testimonios que por todas partes se presentan afirmando esta verdad.

Quando se dexa enfriar el hierro, lentamente cristaliza en octaedros, implantados casi siempre unos en otros: esta observacion se debe á *Grignon*. Yo tengo un pedazo de hierro erizado todo de unas pirámides pequeñas tetraedras aplanadas, y truncados: hay pirámides que tienen una linea de base; vienen de las fábricas de fundicion del Condado de Fox. Rara vez se halla este hierro sin que esté mezclado con otros cuerpos; creo que todas las minas de hierro que son atraibles al imán pueden considerarse como hierro nativo esparcido en una ganga qualquiera; hablarémos de estas especies antes de tratar de los oxîdes, y sales marciales.

## ARTICULO PRIMERO.

### *Minas de hierro atrahibles al imán.*

### I. *Mina de hierro octaedro.*

Esta mina está en octaedros aislados, y esparcidos en una ganga de esquisto, ó piedra cáliza; los cristales son de color gris, de figura muy regular, y muy encajados en la piedra; tienen desde media linea de diámetro hasta seis, ó siete: en Córcega, y Suecia hay de esta mina.

*Sage* observó que algunas veces se hallaban en el mas hermoso marmol blanco de Carrara unos cristales octaedros de hierro. La arena negra ferruginosa que se halla con los jacintos en el arroyo de Expaylly, es la mina de hierro octaedra atrahible al imán.

### II. *Mina de hierro en escamas pequeñas.*

Las pagitas atrahibles al imán, que se encuentran en casi todos los rios, ó arroyos que hay oro, son una mina de hierro casi en estado metálico: la arena es el residuo despues que la amalgama ha tomado todos los metales preciosos; esta arena se halla mezclada con pedazos de quarzo, granates, &c. He encontrado mucha en las arenas del rio Ceza; tambien me la han enviado de las imediaciones de Nantes, y de España: y esta arena me ha presentado ciertos fenómenos, por los que se podia colocar entre los metales: los ácidos calientes la disuelven, y siempre sin efervescencia, ni desprendimiento de gas: en el ácido nitro-muriático toma el mismo color que la platina; no se descompone al fuego en vasos cerrados; y he intentado en vano reducirla á metal con todos los fluxos que se conocen; se precipita, y mezcla con ellos, y pulverizándola vuelve á tomar su figura, y virtud magnética: tiene muchos caractéres de la siderotete, ó fósfate de hierro.

III. *El hierro esparcido en las rocas las hace atrahibles al imán.*

Esto se vé en las ophitas, las serpentinas, la mica, piedra ollar, y algunos mármoles; y si se halla unido con una ganga de quarzo, ó jaspe muy duro, forma el esmeril, que por su dureza sirve para desgastar el vidrio y pulimentarle: se saca en mucha abundancia de Jersey, y Guernesey.

El imán mismo no es otra cosa que el hierro de que hablamos, modificado de tal suerte, que permite el paso al fluído magnético, y causa los efectos que sabemos: algunas veces el imán presenta una figura regular; *Sage* dice que tiene un pedazo de imán de Santo Domingo, en el que se conocen octaedros. En la Historia general de los Viages se lee, que á veinte leguas de Solikams-Kaya, en Siberia, se encuentra imán cúbico, y verdoso, cuyos cubos tienen un brillo muy vivo, y si se pulverizan se hacen pagitas brillantes.

El imán varía por su riqueza; el de Suecia, y Siberia tiene mucho hierro; pero la fuerza, ó virtud magnética no es segun el hierro.

Hay motivo de creer que el agente magnético es una modificacion del eléctrico, lo primero porque el hierro que por mucho tiempo se dexa en una postura elevada, se magnetiza, ó adquiere la virtud magnética; lo segundo porque toda cosa de hierro atacada de algun rayo, tiene esta misma virtud; y porque frotándo dos pedazos de hierro uno contra otro en una misma direccion, se magnetizan igualmente.

IV. En Suecia se encuentran minas de hierro negras atrahibles al imán, cuyas moléculas metálicas están algunas veces tan poco unidas, que se reducen á polvo; de éstas hay muchas en Languedoc.

Generalmente esta especie es muy rica, y da hasta 80 libras de hierro por quintal.

V. En otras especies está el hierro en estado metálico, como en las minas de hierro especular, pero en

éstas es menos distinto, y caracterizado en estado metálico; las qualidades metálicas están mas alteradas; estas minas son tambien menos atrahibles.

Muchas veces estas minas representan láminas metálicas de un brillo tan vivo como el acero, y no se alteran con el ayre; la mina de Monte de oro, la de Frotemont, en el Principado de Salm, y las de las montañas de Vosges, han dado unos pedazos muy curiosos; algunas veces estas láminas son hexágonas, formadas de dos pirámides hexâedras truncadas cerca de su base.

De la mina de hierro especular de Framont sacó *Sage* 52 libras de hierro por quintal; este hierro es muy ductil, y tiene mucho nervio.

De este género es la mina de hierro de la Isla de Elba, pero no está en láminas, antes bien representa cristales lenticulares de facetas brillantes, que son dodecaedros de planos triangulares; estos hermosos grupos de cristales están algunas veces pintados de los colores los mas vivos; y se encuentra en ellos arcilla blanca, cristal de roca, pirita de cobre, &c.

Los habitantes de Luca trabajan esta mina á la catalana, poniendo capa sobre capa de carbon, y mineral, y manteniendo el fuego por medio de unos buenos fuelles; quando se ha consumido todo el carbon, se halla el hierro reunido en una masa que se lleva al martillo.

El eisen-mann (1) es una mina especular escamosa; quando se frota, se separan unas partículas brillantes, que los Mineros del Delfinado llaman *luisard*.

El eisen ram (2) es una mina de hierro roja, brillante, que contiene plombagina, y hierro.

(1) *Mineral ferruginoso.* Los *Mineralogistas del Norte le consideran como un hierro refractario, arsenical, y pobre de metal.*

(2) *Este es lo mismo que el anterior; aunque tambien llaman asi el oro que se separa por la lavadura de las [illegible]ntes arenosas, y limosas con que estaba mezclado.*

## ARTICULO II.

*Minas de hierro sulfurosas, ó súlfures de hierro.*

La union, ó convinacion del hierro, y azufre forma la *mina de hierro sulfurosa*, *pirita marcial*, *súlfure de hierro.* Estos súlfures son muy abundantes: evidentemente se forman de la descomposicion vegetal: yo he encontrado muchas veces pedazos de madera enterrados, envueltos en una verdadera pirita. Los fuegos subterraneos provienen de la mezcla de estos súlfures con los despojos de vegetales. La eflorescencia que con el ayre experimentan los carbones, proviene de la descomposicion de la pirita que contienen, y de esta misma descomposicion proviene el calor de casi todas las aguas minerales. El súlfure de hierro cristaliza algunas veces en cubos, y lo mas comun es en octaedros; la reunion de muchas pirámides octaedras ácia un centro comun, forma las *piritas globulosas.*

Sucede algunas veces, que aunque el azufre se disipe, no pierde la pirita su figura, ni su peso; entonces se pone de un color obscuro, y se atrae con el imán; y esto es lo que llaman mina de hierro negruzca, ó *hepática.* Véase *Delisle.*

La formacion del ácido sulfúrico proviene las mas veces de la descomposicion de la pirita, que en este caso el ácido disuelve el hierro, y forma una eflorescencia en la superficie. De esta propiedad que tiene la pirita de eflorescerse, se han aprovechado algunos para hacer fábricas de súlfate de hierro, ó *caparrosa.* En las fábricas que hay de este género en Alais, sacan capas de una pirita dura, y pesada, y de ella hacen montones sobre una superficie algo inclinada; se ayuda la eflorescencia reciando con agua las piritas que se quebratan algo; el agua disuelve toda la sal que se forma, y la deposita en unos almacenes, en donde se precipitan todas las materias extrañas; se dexa algun tiempo en este sitio, don-

de el sol concentra algo la disolucion, y la última evaporacion se hace en unas calderas de plomo, y se mete un poco de hierro viejo para saturar el ácido. Se pone á cristalizar en unos cubos, donde se colocan unos palos para facilitar la cristalizacion: estas dos fabricas de Languedoc podrian fabricar ahora mas de 40000 quintales de caparrosa, si hubiera consumo.

Para facitar la vitriolizacion es menester la presencia del ayre, pues si no no puede formarse el ácido sulfúrico.

El súlfate de hierro cristaliza en rombos.

Se eflorece al ayre, y poco á poco pierde su hermoso color verde, disipandose el agua de cristalizacion.

Si el sulfáte de hierro se pone al fuego en un crisol, se liqua, cuece, se espesa, y hace polvo; este mezclado con polvo de nuez de agalla, forma una tinta seca, que muchos venden como secreto, y para usarle no hay mas que humedecerla.

Este mismo polvo puesto á un fuego mas fuerte pierde su ácido, y queda hecho una tierra marcial, ú oxîde metálico conocido con el nombre de *colchotar*.

A esta descomposicion de las piritas atribuyo la formacion de todas las tierras amarillas, ó rojas que se llaman *ocres*. El calor que se produce por la descomposicion de las piritas, causa el color de estas tierras, y artificialmente se las puede hacer tomar varios colores, dandolas varios grados de fuego: en la Diócesis de Usez he encontrado bancos de ocre tan fino, y puro, que con un grado de calor se convertian en un almazarron superior al del comercio; la fábrica que yo he puesto tiene la fama debida á la superioridad de sus productos; sobre el ocre, y sus usos en las artes, se puede ver la obra que he publicado acerca de esto, y se halla en casa de *Didot* el mayor en París

En *Mas-Dieu*, cerca de Alais, he encontrado una capa de ocre rojo de tan hermoso color, que con dificultad se podria imitar.

## ARTICULO III.

### *Minas de hierro espáticas, ó carbonátes de hierro.*

Algunas veces se encuentra el ácido carbónico convinado con el hierro en las minas; y por la semejanza que estas minas tienen con el spato, se las ha llamado *minas de hierro espáticas.*

La formacion de esta mina parece proviene de la descomposicion recíproca de los carbonátes de cal, y los súlfates de hierro. Echando espato cálizo en una disolucion de caparrosa, se forma esta mina, segun las experiencias de *Sage.*

De las minas de esta naturaleza, que analizó *Bergmann* sacó 38 onzas de oxîde de hierro, 24 de oxîde de amanganesa, y 50 onzas de tierra cáliza; parece pues que esta mina contiene dos metales, unidos por medio de una argamasa cáliza que cristaliza siempre á su modo, como lo vemos en las piedras calaminares, las gredas cálizas, &c.

Se trabajan minas de hierro espático en Cascatel, Diócesis de Narbona, en Bendorf, á las orillas del Rhin, en Eisenartz, en Stiria, y otras partes.

## ARTICULO IV.

### *Minas de hierro limosas, ó arcillosas.*

Estas minas no son mas que un oxîde marcial, mas, ó ménos puro, mezclado con substancias térreas de naturaleza de arcilla.

Parece que estas minas son el déposito de algunas aguas; comunmente se hallan por capas, y éstas las mas veces separadas como por medio de algun tabique; su figura es prismática, y proviene de la retraccion de la arcilla.

La piedra del aguila, ó *ætites* debe colocarse entre

las minas de hierro limosnas: estas piedras del aguila que los Naturalistas llaman *geodes* (1), tienen una figura redonda, ú oval, cuya corteza es dura, y en su cabidad contienen un nucleo separado, ó libre, por lo que suenan, ó hacen ruido quando se menean.

Se han llamado estas piedras del aguila, porque se ha creido que las aguilas las metian en sus nidos para facilitar la cobada de sus huevos; y en el tiempo de la ignorancia, y superstición se la han atribuido maravillosas virtudes, especialmente para facilitar los partos.

Tambien se conoce una mina de hierro que está en pedazos redondos como bolas, del diámetro de algunas líneas, que debe considerarse como una variedad de la anterior; en Fontanez, cerca de Sommieres, se trabaja una mina de ésta naturaleza; y en las tierras rojas de las inmediaciones de Mompeller se encuentran con abundancia estos góbulos metálicos.

Lo que se llama *hemátites* es el oxîde de hierro mas puro, conducido por el agua, que despues hace este sedimento, y forma capas que tienen diversas formas, y colores.

Estos provienen de los varios grados de alteracion del oxîde, y así varían desde el amarillo hasta el rojo mas subido. La hemátites roja sirve para bruñir el oro, y la plata: para esto se corta en unos pedazos como lapiceros, se trabaja de cierto modo, y entonces la llaman bruñidor. Algunas veces es tan blanda que sirve de lapicero para dibujar.

La forma, ó figura varía tambien mucho: muchas veces parece está compuesta de pequeños prismas puestos unos sobre otros, y entónces se llama *hemátites fibrosa*; otras veces está como arracimada; pero lo mas regular es en masas compactas, irregulares, como las de

( ) *Este nombre genérico dan los Naturalistas á piedras que tienen diferentes figuras, ó formas, y en su cabidad central contienen, ó una cristalizacion, ó tierra, arena, ó un nucleo de otra qualquiera substancia, y algunas veces suelen contener tambien agua.*

las minas del Condado de Fox : y naturalmente debe presentar las mismas variedades de figuras, que presentan las estaláctitas calizas, pues su formacion es casi la misma.

## ARTICULO V.

### *Del azul de Prusia nativo, ó prusiate de hierro.*

*Becher* habla de una tierra azul que se saca de Turingia ; *Henckel* dice que se encuentra una tierra marcial azul en *Schnéeberg*, y en *Eibenstock* : *Cronstedt* describe un azul de Prusia nativo : *Sagé* le ha encontrado en la tierra gredosa de Picardia ; tambien en Escocia, y Siberia, &c. yo poseo un súlfure de hierro en descomposicion que presenta un verdadero prusiáte de hierro en una de sus caras.

## ARTICULO VI.

### *De la Plombagina, ó Carbure de hierro.*

Con el nombre de *plombagina* se conoce una substancia reluciente, y de un negro azulado de la que se hacen los lapiceros negros : esta substancia es mantecosa al tocar ; presenta una fractura tuberculosa, mancha las manos, y dexa sobre el papel una señal negra.

Se encuentra la plombagina en muchos parages : la del comercio viene de Alemania, España, América, é Inglaterra ; tambien la hay en Francia.

Freqüentemente está en terrones en lo interior de la tierra : y por esto los antiguos la llamaron *glebæ plumbariæ*.

La plombagina de Inglaterra se diferencia de las demás, en que ésta es de una textura mas fina, y de mas brillantéz ; los Ingleses no sacan mas que la precisa, para mantenerla en buen precio. La mina mas abundante está en el Ducado de Cumberlam.

La plombagina de España está siempre mezclada de

piritas que se eflorecen en la superficie, ya en pequeños cristales semejantes á los del súlfate de hierro, ya en una especie de vegetacion fibrosa análoga al alumbre de pluma. Se saca de las cercanias de Ronda á quatro leguas del mediterraneo; esta es la mas mala; y solo se usa para dar á los utensilios de hierro.

La de América que *Woulf* agenció á *Pelletier* se quiebra facilmente, y en su interior se ven unos granitos quarzosos, y unas señales de arcilla blanca; está formada en masas, que parecen ser la reunion de una infinidad de cuerpecitos escamosos, y á la primera vista parece la molibdena.

En Francia hay tambien plombagina; el Caballero de *Lamanon* la halló en la alta Probenza: la mina está cerca de *col de Bleoux*. El lapiz negro se halla entre dos capas de arcilla del grueso de algunas líneas; el lapiz forma una capa de quatro pulgadas, ó mas bien son unas masas que tienen algunas veces muchos pies de grueso. Se halla acompañado de un filon de pirita. Los vecinos de Bleoux lo venden en Marsella á 15 libras el quintal.

*Lapeyrouse* encontró plombagina en las turmalinas del Condado de Fox; y *Darcet* la traxo de los Pirineos.

El calor no destruye la plombagina sino concurre el ayre; *Pelletier* la destiló en el aparato pneumato-químico con un fuego violento por seis horas, sin que disminuyese de peso, ni padeciera mutacion alguna; puso 200 granos en un crisol de porcelana bien cerrado al fuego de la manufactura de Seves, y solo perdió diez.

Pero si se calcina al ayre, se quema, y dexa muy poco residuo. *Quist*, *Gahne*, *Hielm* observaron que de 100 granos puestos en una copela baxo de la mufla, solo quedan 10 de oxide de hierro. *Fabroni* hizo desaparecer toda la plombagina que puso baxo la mufla. Esta calcinacion es una combustion lenta que se facilita haciendo presentar mucha superficie, y agitando la materia.

Si en el aparato pneumato-químico se hace calentar una retorta con una porcion de plombagina, y dos de alkali

bien cáustico, y seco, se obtiene gas hydrógeno; el alkali se hace efervescente, y no queda plombagina. Esta bella experiencia demuestra que la poca agua contenida en la sal se descompone, y que su oxîgeno, convinandose con el carbon de la plombagina, forma ácido carbónico. La experiencia publicada por *Scheele* la repitió, y confirmó *Pelletier*.

El ácido sulfúrico no tiene accion sobre la plombagina, segun *Scheele*: *Pelletier* observó que 100 granos de plombagina, y 4 onzas de aceyte de vitriolo puestos en digestion al frio por muchos meses, produxeron en el ácido un color verde, y la propiedad de helarse á un pequeño grado de frio. Destilando ácido sulfúrico sobre la plombagina, pasa al estado de ácido sulfuroso, y al mismo tiempo se saca ácido carbónico, y en la retorta queda oxîde de hierro.

El ácido nítrico impuro tampoco tiene accion sobre la plombagina: ocho onzas de ácido nítrico destiladas sobre media dracma de plombagina pura, ni han alterado el brillo, ni la untuosidad de esta.

El ácido muriático disuelve el hierro, y la arcilla que alteran la plombagina. *Berthollet*, y *Scheele* se sirvieron de este medio para purificarla: se decanta el licor que se ha hecho digerir sobre la plombagina, se lava el residuo, y se destila para separar el azufre. Este ácido por sí solo no tiene accion sobre la plombagina; pero el oxîgenado la disuelve, y resulta una verdadera combustion, causada por el oxîgeno del ácido, y el carbon de la plombagina.

Si se funden en un crisol diez partes de nitráte de potasa, y se echa poco á poco una parte de plombagina, la sal se funde, y la plombagina se destruye; queda en el crisol alkali muy efervescente, y un poco de ocre marcial.

Si se destila la plombagina con el muriate de ammoniaco, se sublima el muriate que ha adquirido algun color por el hierro.

Todos estos hechos prueban que la plombagina es

una sustancia combustible particular, un verdadero carbon convinado con una base marcial : es mas comun de lo que se piensa ; el carbon brillante de algunas substancias vegetales , especialmente quando se hace por destilacion en vasos cerrados , tiene todos los caractéres de la plombagina. El carbon de las sustancias animales tiene todos estos caractéres mas particularmente ; como ellas se quema con mucha dificultad ; dexa la misma impresion en las manos , y el papel ; contiene igualmente hierro , y se convierte en ácido carbónico por la combustion. Quando se destilan substancias animales con un fuego fuerte , se sublima un polvo muy fino que se pega al principio del cuello de la retorta , con el que se pueden hacer unos buenos lapiceros negros, como yo mismo los he hecho.

El carbon puede formarse en la tierra por la descomposicion de las maderas piritizadas ; pero la plombagina me parece proviene de aquella porcion de madera que no se descompone , y resiste á la accion destructiva del agua que descompone los vegetales. Este substancia leñosa separada de las demás , debe formar depósitos, ó capas particulares : y *Fabron* me ha asegurado que la formacion de la plombagina en el agua era un fenómeno muy comun, de lo que él habia sido testigo muchas veces. Este Químico en su carta de 13 de Enero de 1787 me asegura que en Nápoles hay unos pozos hechos expresamente para recoger una agua acidula, y que cada seis meses se recoge una porcion de plombagina en el fondo de dichos pozos.

Sospecha él mismo que el lodo negro que se hace en las calles de Parìs , es plombagina formada por la via humeda.

En Toscana hay parages donde se forma la plombagina por la via humeda.

Los usos de la plombagina son muchos : en todos tiempos se ha usado para hacer lapiceros ; los mas estimados son los que vienen de Inglaterra hechos en Resvvick en el Ducado de Cumberland. Se corta un pe-

dazo de plombagina en tabletas muy delgadas; estas se meten en unas canales que se hacen en unos cilindritos de madera, y se corta la tableta de plombagina, que sobresale de la cabidad del cilindro.

El serrin, ó polvo de la plombagina se usa para untar ciertos instrumentos, ó se hacen de él lapiceros de inferior clase, amasandole con algun mucilago, ó fundiéndole con azufre. Esta adulteracion se conoce, ó por el fuego que quema el azufre, ó por el agua que disuelve el mucilago.

Sirve tambien la plombagina para preservar al hierro del orin; las sartenes, tenazas, y otros instrumentos que tienen un brillo hermoso, es hecho con la plombagina. *Homberg* comunicó un método el año de 1699 en que usaba la plombagina; se toman ocho libras de redaño de cerdo, se derrite con un poco de agua, y se añaden quatro onzas de alcamphor; quando éste se ha derretido se aparta del fuego, y quando está bien caliente se echa la cantidad de plombagina que sea suficiente para dar un color de plomo; los instrumentos que se quieren untar se calientan todo quanto pueda aguantarse con la mano, se frotan con esta composicion, y se dexan secar.

Los Fabricantes de perdigones, y balas usan de la plombagina para suavizarlos, y darlos lustre, haciendolos correr entre ella; tambien se usa para suavizar las nabajas de efeytar, &c. De la plombagina, amasada con arcilla, se hacen excelentes crisoles en Pasavv de Saxonia. Una parte de plombagina, tres de arcilla, y un poco de pelo de baca cortado en pedazos muy delgados, forman un lodo excelente para las retortas; *Pelletier* lo usó con buen exîto. Este lodo es muy refractario, y aunque la retorta se funda, él resiste.

Para ensayar una mina de hierro, uso con mucho fruto del fluxo siguiente: mezclo 400 granos de borrax calcinado, 40 de cal apagada, 200 de nítrate de potasa, y 200 de la mina; pulverizado todo lo pongo en un crisol cubierto de brasca, y tapado; media hora de fuego de forja es suficiente para hacer la reduccion, y

se encuentra el boton en el fondo del fluxo vitrificado.

Los métodos de ensayar las minas de hierro varían segun la naturaleza del mineral; algunas veces el metal es tan abundante, y tan poco alterado, que no es menester mas que mezclarle con carbon, y fundirle; este método simple, y económico es el que llaman á la catalana; se usa en las minas spáticas, las de Elba, las hematites, y otras minas puras, y ricas; pero no sirve quando éstas contienen materias extrañas, y que se convierten en lo que llaman *laitier*; (1) tampoco han tenido efecto las experiencias que se han hecho en el Condado de Fox sobre minas de diversos países, y calidades. Se puede ver la Obra *de la Peyrouse*, y las Memorias del *Baron de Dietrich.*

Los hornos en que se funde el hierro tienen 12 á 18 pies de altura; su cabidad representa dos pirámides de quatro caras juntas base á base; el solo fundente que se echa á la mina, es una mezcla de tierra caliza que se llama *castine* (2) si es arcillosa; y si la ganga es caliza, se echa la arcilla llamada *herbue* (3).

Se carga el horno por arriba, se tiene encendido por medio de fuelles, ó trompas; el mineral se funde atravesando por el carbon, se recoge al fondo como en un baño líquido; y de ocho en ocho horas se hace que corra, y pase al molde, que es un canal hecho en la arena. De esto se forman planchas, cañones, marmitas, calderas, y otras muchas herramientas, ó vasijas que con dificultad se harian con el hierro maleable. Las fábricas establecidas en Creusot en Borgoña, satisfacen el deseo en este género de industria.

Este primer producto se llama hierro de *fundicion*, ó de

(1) Laitier: *Especie de espuma, que sale de los hornos de hacer el hierro. Viene de las gredas que se ponen para ayudar á la fundicion de la mina.*

(2) Castine: *Piedra blanquecina, que se mezcla con la mina de hierro para facilitar la fundicion de ella.*

(3) Herbue, *ó arcilla es una tierra untuosa muy atenuada, mezclada de tierra animal, y vegetal.*

*gueuse* (1). Es quebradizo, y se le hace ductil volviendo á fundirle, y maleandole; á este fin, despues de fundido, se amasa en el crisol, y luego se lleva al martillo, ó la forja. El hierro se hace ductil, toma consistencia, y se forman barras quadradas, ó aplanadas para los usos del comercio.

El hierro es todavia susceptible de mayor grado de perfeccion, poniendole en contacto con materias carbonosas, y ablandandole para que puedan penetrarle; y esto es lo que se llama *acero*. A *Jars* debemos unos detalles muy interesantes sobre las Fábricas de acero establecidas en Inglaterra; la que se ha establecido en Amboise no es inferior á la de los Ingleses, segun las experiencias de comparacion que se han hecho de los productos de diversas Fábricas en Luxembourg el dia 7 de Septiembre de 1786.

Pueden reducirse á tres los diversos estados del hierro, que son el de *fundicion*, el *de hierro propiamente*, y el *acero*; facilmente se comprehende que estos tres estados no son mas que modificaciones uno de otro; ¿pero de dónde provienen? ¿y en qué principio se funda esta diferencia? Hasta ahora se ignoraba.

El célebre *Bergmann* hizo la analisis de estos tres estados diferentes del hierro, y compuso la tabla siguiente.

| | *Fundicion.* | *Acero.* | *Hierro.* |
|---|---|---|---|
| Ayre inflamable............. | 40. | 48. | 50. |
| Plombagina..................... | 2- 20. | 0- 50. | 0-12. |
| Manganesa..................... | 15-25. | 15-25. | 15-25. |
| Tierra silice.................. | 2- 25. | 0-60. | 0-175. |
| Hierro.......................... | 80-30. | 83;65. | 84-45. |

(1) Gueuse: *gran pieza de hierro en forma triangular de diez á doce pies de largo, y mas. sobre diez á doce pulgadas de ancho, y que pesa de* 1600, *ó* 1800 *libras, y aun mas. Saca su nombre de la muela. ó rueda donde la arrojan, que se llama* Gueuse, *y es hecha en forma de una cara. Despues de la primera fundicion de estos gueuses, se lleva á forjar, y se corta con el auxilio de molinos que mueven un gran peso.*

Este célebre Químico confirma por los resultados de su analisis la conclusion de *Reaumur* que consideraba el acero como un estado medio entre el hierro, y la fundicion.

A los Químicos Franceses *Monge*, *Vandermonde*, y *Berthollet* debemos los conocimientos mas interesantes de estos diversos estados del hierro.

Las minas de hierro deben considerarse como una mezcla natural de hierro, oxîgeno, y otras materias extrañas. Quando se beneficia una mina, se procura separar el hierro de todas estas materias. Esta separacion se hace echando la mina en los hornos dichos con diferentes porporciones de carbon; todas estas materias se calientan, y llegan hasta lo alto de la bóveda, allí cae la mezcla, y experimentando un fuego violento, se precipita ya fundida, formando un baño en la base del horno; las tierras, y las piedras casi vitrificadas sobrenadan, y el oxîgeno desalojado queda en mas, ó menos cantidad en la fundicion. Esta, ó es blanca, ó gris, ó negra, y por estos colores se distinguen sus qualidades: ¿pero de dónde proviene esta variedad? No se puede atribuir sino á las diferentes proporciones de los principios extraños contenidos en esta fundicion; generalmente son el carbon, y el oxîgeno.

1. *La fundicion contiene carbon.* Las cucharas que se usan para menear, sacar, y verterla, se cubren de una capa de plombagina, que contiene $\frac{9}{10}$ de carbon; y calentada la fundicion en contacto con el carbon, se nota que si se enfria lentamente, se trasuda alguna porcion en la superficie. La fundicion da chispas quando se calienta; quando se disuelve por algun ácido, dexa siempre un residuo carbonoso; quemando el gas hydrógeno que se saca, produce ácido carbónico.

2. *Contiene oxîgeno.* La propiedad de quebrarse el hierro, ó lo que llaman estár agrio, lo atribuyen muchos Mineralogistas á que contiene hierro en estado de oxîde; esta opinion generalmente recibida, supone la exîstencia del oxîgeno. Este hierro, llamado de fundicion,

puesto á un fuego violento en vasos cerrados, produce ácido carbónico; y pasa al estado de hierro dulce, porque entónces su oxîgeno se une al principio carbonoso, y forma ácido carbónico, que exhalándose liberta á la fundicion de dos principios que alteraban la calidad del hierro.

En éste exîsten el oxîgeno, y el carbon; pero pueden estar en tres estados, ó proporciones: 1. mucho carbon, y poco oxîgeno: 2. una proporcion exâcta entre estos dos principios: 3. mucho oxîgeno, y poco carbon; estas tres porporciones se encuentran en los tres estados de hierro fundido que hemos distinguido, como se puede ver por la analisis, y por los métodos que se usan secundariamente para corregir los defectos, ó para poner en estado de ductilidad al hierro fundido.

1. En el primer caso, esto es, quando hay exceso de carbon, se menea, ó agita la fundicion quando corre; se la dexa mucho tiempo á la accion del fuelle, y se echa el ménos carbon posible. Por estos medios se facilita la combustion del carbon excedente.

2. En el segundo caso, ó quando estan los principios dichos en proporciones exâctas, se aplica solamente el calor necesario para unir, y volatilizar los dos principios extraños. La fundicion hierve por el desprendimiento del ácido que se forma, y exhala.

3. Quando hay exceso de oxîgeno, que es el tercer caso, se hace ménos ayre en el horno, y se mezcla carbon con el metal, á fin de convinarle con el oxîgeno; aquí se vé la teoría de acuerdo con la practica; aquella da razon, y principios, que sola la experiencia no podria dar.

El acero es un hierro que no contiene mas que carbon; se puede demostrar su exîstencia por las mismas pruebas dadas para demostrarle en la fundicion.

Se puede convinar el carbon: 1. en la fundicion de la mina: 2. en la cementacion del hierro con los cuerpos carbonosos.

1. En algunas partes de Hungria, y en el Condado

de Fox se benefician minas, en las que el hierro está casi puro, y maleada la fundicion convenientemente da hierro, y acero en mas, ó ménos cantidad, segun el fuego que se aplica, la porcion de ayre comunicada por la tobera, la cantidad de carbon, y la naturaleza del mineral. En esta operacion, como el hierro está poco calcinado en la mina, no se carga de carbon, y resulta el acero.

2. Si por la cementacion, ó por otro qualquiera modo se convina el principio carbonoso con el hierro ductil, y privado de toda materia extraña, pasará el hierro al estado de acero, y tendrá distintas qualidades, segun las proporciones del carbon. La pureza del hierro, y el cuidado que se pone en evitar la oxîdacion del metal, causan las diversas especies de acero del Comercio.

Conocida la naturaleza, y principios del acero, los hechos siguientes se explican por sí solos.

1. No conteniendo el acero mas que carbon, no es extraño que no padezca alteracion á un fuego violento en vasos cerrados.

2. Calentando el acero muchas veces, y exponiéndole á la corriente del ayre, pierde sus propiedades, y pasa al estado de hierro.

3. El acero templado en la fundicion de hierro en que domina el oxîgeno, se descompone.

4. El hierro dulce templado en la fundicion que domina el carbon pasa al estado de acero.

5. El hierro que pasa al estado de acero aumenta $\frac{1}{17}$.

El hierro ductil seria un metal muy dulce si se le privára de toda materia extraña.

De todo eso se puede concluir: 1. que la fundicion, ó hierro de fundicion es una mezcla de hierro, carbon, y oxîgeno: 2. que las fundiciones son blancas, grisas, ó negras, segun las proporciones del oxîgeno, y del carbon: 3. que el acero de cementacion es unicamente una mezcla de hierro, y carbon: 4. que el acero muy cementado es un hierro con mucho carbon: 5. que el hierro seria un metal muy dulce si no estuviera, mas, ó

ménos mezclado con oxîgeno, y carbon.

El hierro forjado se divide en *hierro dulce*, *y agrio*: este tiene un grano mas grueso; se distingue con los nombres de *hierro quebradizo en caliente*, *y frio*: se conoce la causa de este fenómeno, que proviene por un fósfate de hierro que descubrió *Bergmann*. Este Químico observó que de las disoluciones del hierro quebradizo en frio por el ácido sulfúrico, se precipitaba un polvo blanco, que se llama *siderite*; al punto creyó que este era un metal particular; pero *Meyer de Stetin* ha probado que era un verdadero fósfate de hierro.

Los hierros dulces nada dan de esto; los de Champaña dan cerca de una dracma por libra.

Para sacar la siderite es menester que la disolucion se sature á un calor suave en baño de arena; si se apresura la disolucion, entónces la siderite se halla mezclada con el ocre, que altera su pureza, y blancura.

Se forma el precipitado tanto mas pronto, quanto la disolucion está mas dilatada en agua, y despues filtrada; y sucede en los tres, ó quatro primeros dias, y al sexto dia se hace un segundo precipitado, pero éste se halla mezclado con ocre.

Se puede tambien obtener la siderite disolviendo el hierro en el ácido nítrico: se evapora *ad siccitatem*; y el hierro se halla oxîdado por esta primera operacion. Echando encima nuevo ácido nítrico, disuelve solo la siderite, sin tocar al oxîde de hierro; se vuelve á evaporar, se dilata en agua el residuo para evaporar las últimas porciones de ácido nítrico, y queda sola la siderite. Esta es soluble en los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático, de los que se la precipita echando en la disolucion aquella porcion de alkali que sea solamente precisa para saturar el ácido disolvente; si se echa alkali en exceso, entónces se precipita el ocre, y se encuentra fósfate, y una sal que resulta del ácido disolvente, y el alkali que sirvió para la precipitacion.

Los alkalis fixos, y volátiles, y el agua de cal descomponen la siderite: igualmente se hace esta descom-

posicion echándola sobre el nítrate fundido.

Quando se precipita por el ammoniaco, si se evapora, se hacen cristales, que tratados con polvo de carbon, dan fósforo. El precipitado de ocre da hierro en la reduccion; esta es una convinacion de ácido fosfórico, y hierro.

Toda disolucion de hierro se precipita en siderite por el ácido fosfórico.

Merece la atencion del Químico el efecto del *temple del hierro*: creo que la dureza, y propiedad de ser quebradizo que adquiere en esta operacion, proviene de que separadas por el calor sus partes integrantes, se quedan luego á cierta distancia por el frio repentino, que desaloja el calor, sin dexar tiempo para que vuelvan á acercarse los principios constituyentes de la masa; entónces el hierro es mas quebradizo, porque es menor la afinidad de agregacion.

El hierro se oxída fácilmente: una barra de hierro que se calienta mucho tiempo en la forja, se oxída en su superficie; y las láminas de metal que pasan al estado de oxíde, se saparan de la masa, y se las da el nombre de *batiduras*. El metal mas degradado, alterado, y en estado de no ser atraido por el imán, forma un oxíde de color negro algo rojo, conocido con el nombre de *azafran de Marte adstringente*, *oxíde negro de hierro*.

El color de este oxíde varía, segun el grado de oxídacion; es amarillo, rojo, ó de color de castaña: se reduce fácilmente (quando se pone al fuego con cuerpos carbonosos) en un polvo negro.

La accion convinada del agua, y ayre forma un oxíde marcial conocido con el nombre de *azafran de Marte aperitivo*; esta composicion proviene de la convinacion del gas oxígeno, y ácido carbónico con el hierro. Poniendo éste en una atmosfera humeda, se oxígena, y pasa al estado de azafran de Marte aperitivo. Esta preparacion es un verdadero carbonate de hierro.

El agua tiene tambien accion sobre el hierro: si se echan limaduras de éste en agua, y se agitan de tiempo

en tiempo, se deshacen, y ennegrecen; y decantando el agua un poco turbia, deposita un polvo negro, que se llama *Ethiope marcial de Lemeri*, *oxîde negro de hierro.* Esta operacion es un principio de calcinacion causada por el ayre contenido en el agua, pero sobre todo por descomposicion de la misma agua.

Los alkalis fixos, y volátiles en licor que se ponen á digerir sobre el hierro, oxîdan una ligera porcion de él, que se precipita en ethiope.

Todos los ácidos tienen mas, ó ménos acion sobre el hierro.

1. El sulfúrico hervido sobre este metal se descompone; si se destila la mezcla *ad siccitatem*, se encuentra en la retorta azufre sublimado, y una masa blanca, que parte se disuelve en agua, pero no se cristaliza.

Pero si sobre el hierro se echa el ácido sulfúrico dilatado en agua, resulta una efervescencia considerable, producida por el desprendimiento del gas hydrógeno: en esta operacion se descompone el agua, su oxîgeno calcina el metal, y el hydrógeno se desprende, disolviendo el ácido el metal sin descomponerse. Concentrando esta disolucion, produce el súlfate de hierro, de que hemos hablado.

2. El ácido nítrico se descompone prontamente sobre el hierro, la disolucion tiene un color rojo obscuro, y deposita el oxîde de hierro al cabo de algun tiempo; si se echa nuevo hierro, le disuelve el ácido, y precipita el oxîde que tenia en disolucion.

Si se concentran las disoluciones, se precipita el ocre marcial de un color rojo obscuro; y si se concentra mas, se forma una jalea roja, que no es soluble del todo en agua.

El hierro precipitado de su disolucion por el carbonate de potasa, se vuelve á disolver con facilidad por el alkali superabundante, y forma la *tintura marcial alkalina de Sthal.*

*Maret* propuso precipitar el hierro por el alkali cáustico, para hacer inmediatamente el ethiope. Dando cuen-

ta *Darcet* á la Sociedad Real de Medicina del método de *Maret*, propuso el de *Croharé*, que consiste en hervir sobre el hierro agua saturada de ácido nítrico.

*Fourcroy* ha hecho un trabajo sobre los precipitados marciales, que da mucha luz sobre las causas de las maravillosas variedades que se observan en estos precipitados, ha probado que todo consiste, ó en la naturaleza del ácido, ó en el modo de executarlo, ó en el tiempo que se hacen estos precipitados, ó en la qualidad del precipitante.

3. El ácido muriático debilitado ataca el hierro con vehemencia, y se desprende gas hydrógeno por la descomposicion del agua. Si se concentra la disolucion, y se dexa enfriar hasta que esté en consistencia de xarabe, se forma un magma, en el que se perciben cristales delgados, y aplanados, que son muy deliqüescentes. Destilando en retorta el muriate de hierro, el Duque de *Dayen* observó fenómenos muy particulares: primero una flegma ácida; á un calor mas fuerte se sublimó un muriate de hierro no deliqüescente, y al mismo tiempo en la boveda de la retorta se pegáron unos cristales muy transparentes, y en forma de hojas de nabaja, que descomponian la luz como los mejores prismas. Quedó en el fondo de la retorta una sal stíptica, deliqüescente de un color brillante, y hojosa, que se asemejaba perfectamente á la especie de talco en grandes láminas, que impropiamente se llama *vidrio de Moscovia*: esta última sal puesta á un fuego violento, produjo una sublimacion mas maravillosa que los primeros productos; esta era una materia opaca verdaderamente metálica, que presentaba pedazos de prismas hexâedros, de un pulimento como el del acero; esto era hierro reducido, y sublimado.

4. Mucho tiempo hace se sabe que el hierro se precipita de sus disoluciones por las materias vegetales adstringentes; y en este hecho se fundan los tintes en negro, el modo de hacer la tinta, &c.: pero hasta nuestros dias no se sabia que habia un ácido en estas subs-

tancias, que se convinaba con el hierro, cuyo ácido se puede sacar de todos los vegetales adstringentes por la simple destilacion, ú digestion en agua fria. El método mas simple es el siguiente.

Se infunde una libra de polvo de nuez de agalla en seis quartillos de agua pura, se tiene así por algunos dias, menéandolo á menudo; se filtra, y dexa en un vaso tapado con un papel; se observa que encima se hace una película de moho; y al paso que se evapora, se forma un precipitado; juntos estos precipitados, y disueltos en agua hirviendo, forman un licor de color amarillo obscuro, que evaporado á un calor lento, precipita: 1. un principio semejante á la arena fina; 2. cristales dispuestos en forma solar: esta sal es de color gris, y por mas que se disuelva, y cristalice, no se puede volver blanca.

Esta sal es ácida, hace efervescencia con la creta, y pone roja la infusion de tornasol.

Media onza de esta sal se disuelve en onza y media de agua hirviendo, y doce de fria.

El espíritu de vino hirviendo disuelve partes iguales, y frio la quarta.

Esta sal se inflama al fuego, se funde, y hace un carbon que con dificultad hace cenizas.

Destilada esta sal en la retorta, al instante se liqua, da una flegma ácida, y nada de aceyte; pero al fin se levanta un sublimado blanco que se pega al cuello de la retorta, y se mantiene fluido mientras está caliente, y despues se cristaliza; se encuentra en la retorta mucho carbon, el sublimado tiene casi todo él gusto, y olor del ácido benzoico, es soluble en el agua, y espíritu de vino, vuelve roja la infusion de tornasol, precipita las disoluciones metálicas con sus diferentes colores, y el hierro en negro.

La disolucion de la sal de nuez de agalla echada en la disolucion de oro, la vuelve de un color verde obscuro, y se precipita un polvo negruzco, que es el oro revivificado.

La disolucion de plata se pone de un color obscuro,

y deposita un polvo de gris, que es la plata revivificada.

La de mercurio hace un precipitado de color anaranjado.

La de cobre da un precipitado de color de castaña obscuro.

La de hierro le da de color negro.

La disolucion de acetite de plomo se precipita en un color blanco.

Esta sal se convierte en ácido oxálico si encima se destila ácido nítrico.

La vase de la tinta es la disolucion del hierro por el ácido de agallas. Para hacer una buena tinta se toma una libra de nuez de agalla, seis onzas de goma arábiga, seis de caparrosa verde, y dos azumbres de agua comun: se quebranta la nuez de agalla, y se tiene en infusion sin cocerla por quatro horas; se echa luego la goma quebrantada, y se disuelve; últimamente se echa la caparrosa, que al instante da el color negro. *Lewis*, de la Sociedad Real de Lóndres, ha hecho muchas indagaciones sobre esta materia, y por último recurre siempre á las substancias dichas. Algunas veces se añade azucar hecha polvo, para dar brillo á la tinta.

5. El ácido vegetal disuelve tambien el hierro con facilidad; éste le tiene en convinacion en los vegetales, y del vino se le puede precipitar en forma de ethiope por medio de los alkalis.

6. El cremor de tártaro, ó *tartrite acídulo de potasa* disuelve tambien el hierro; y los diversos grados de concentracion de esta disolucion, forman el *tártaro marcial soluble, el extracto de Marte aperitivo, y los globos de Nancy.*

7. La disolucion del hierro por el ácido oxálico forma cristales prismáticos de un color amarillo verdoso, y un sabor algo adstringente, soluble en el agua, y que por el calor se eflorece.

8. El hierro disuelto por el ácido prúsico forma el *azul de Prusia, prusiate de hierro.*

Un error, ó inadvertencia fué causa del descubrimien-

to de esta substancia: *Diesbach*, Químico de Berlin, queriendo precipitar el cocimiento de laca de cochinilla con el alkali fixo, tomó de *Dippel* un alkali, sobre el qual habia destilado muchas veces aceyte animal, y como habia súlfate de hierro en el cocimiento de la laca, el licor tomó al instante un color azul hermoso: repitióse esta experiencia muchas veces, y dió los mismos resultados; y este color fué el objeto del Comercio con el nombre de *azul de Prusia.*

Fué publicado el azul de Prusia en las Memorias de la Academia de Berlin el año de 1710, pero sin decir el modo de hacerle, de lo que se hizo un gran secreto hasta que los Químicos lo descubriéron. Y el método de hacerle se publicó el año de 1724 en las transaciones filosóficas; *Woodvvard* le dió á conocer, diciendo que le habia adquirido de un amigo suyo en Alemania.

Para hacer el azul de Prusia se mezclan quatro onzas de alkali con otras quatro de sangre de baca bien seca; se mete esta mezcla en un crisol, y se tapa con otro para sofocar la llama; se da fuego hasta que esta mezcla está hecha un polvo de carbon roxo, se echa en agua, se filtra, y se concentra; este licor se conoce con el nomdre de *alkali flogisticado.* Despues se disuelven dos onzas de súlfate de hierro, y quatro del de alúmina en dos quartillos de agua; mezclánse las dos disoluciones, y se precipita un sedimento azulado que se aviva el color echando ácido muriático.

Este es el método que se usa en los laboratorios; pero en las fábricas en grande se hace de otro modo; se toman partes iguales de raeduras de hastas, pellejos, ú otras substancias animales; se reducen á carbon, se mezclan luego diez libras de esto con treinta de potasa; se calcina esta mezcla en una caldera de hierro, y dándola doce horas de fuego se hace una pasta blanda; ésta se echa en cubas llenas de agua, se filtra, y se mezcla esta disolucion con otra de tres partes de alumbre, y una de súlfate de hierro.

Yo hago tambien el azul de Prusia calcinando en la

misma caldera partes iguales de raeduras de hastas, y de tártaro; recibo el aceyte animal, y el ammoniaco que da la calcinacion de estas substancias en unos toneles grandes que comunican entre ellos, y forman el aparato de *Woulf*.

Igualmente, se ha averiguado que los cogollos de tomillo, las patatas, y otros vegetales tratados con el alkali, le comunican en cierto modo la propiedad de precipitar el hierro en azul.

Sobre la ethiología de este fenómeno se ha discurrido mucho; *Brovvn, y Geoffroy* consideraban el azul de Prusia como el flogisto del hierro desenvuelto en la legía de la sangre. *Menon* sospecha que el color del hierro era azul, y que el alkali flogisticado le precipita en su color natural.

*Macquer* combatió la opinion de sus antecesores en 1752, y propuso un sistema, en que miraba el azul de Prusia como un hierro saturado de flogisto; este Químico probó que este azul de modo alguno se disolvia en los ácidos, y que los alkalis pueden disolver la materia colorante del azul de Prusia, y saturarse hasta no hacer efervescencia.

*Sage* descubrió que el hierro estaba saturado de ácido fosfórico; y el célebre *Bergmann* sospechó tambien que exîstia en este azul algun ácido animal, como lo prueban sus notas á las lecciones de Química de *Scheffer*; pero el aclarar todas estas dudas estaba reservado al célebre *Scheele*.

Este ha probado que la legía de la sangre expuesta algun tiempo al ayre, perdia la propiedad de precipitar el hierro en azul, y ha hecho ver que esto provenia de que el ácido carbónico de la atmósfera separaba la parte colorante; esto se evita echando un poco de súlfate de hierro en la legía. Haciendo cocer ésta sobre un oxîde de hierro, no padece alteracion en el ácido carbónico; el hierro tiene la propiedad de fixar, y retener el principio colorante; pero es menester que no esté en estado de oxîde.

Destilando el azul de Prusia con el ácido sulfúrico, sale un licor que tiene en disolucion ácido prúsico, y puede precipitarse sobre el hierro.

El método indicado por *Scheele* para conseguir este ácido puro, consiste en poner una retorta de vidrio dos onzas de polvos de azul de Prusia, una onza de precipitado roxo, y seis de agua; se pone á cocer por algunos minutos, meneándolo continuamente; toma entónces un color amarillo, que tira á verde; se filtra, y sobre el residuo se echan dos onzas de agua hirviendo; este licor es un prusiate de mercurio que no se descompone por los alkalis, ni los ácidos; echase esta disolucion en un frasco, en el que se ha echado una onza de limadura de hierro reciente; se añaden tres dragmas de ácido sulfúrico concentrado, y se agita por algunos minutos; la mezcla se vuelve toda negra por la reduccion del mercurio, pierde el sabor mercurial, y descubre el de la lexía colorante; despues de haberse aposado, se decanta, se echa en una retorta, y se destila á fuego lento; el principio colorante como mas volátil que el agua, pasa primero, y se suspende la operacion quando ha pasado la quarta parte del licor. Como éste contiene un poco de ácido sulfúrico, se le quita, volviendo á destilarle á un fuego suave con la creta pulverizada, y entónces se consigue el ácido prúsico en su mayor pureza; encarga *Scheele* que se enloden bien las junturas de los vasos, pues sino se disipa el ácido como es tan ligero; es tambien muy útil poner un poco de agua en los recipientes para absorver el ácido; y seria igualmente muy del caso cercar los dichos vasos de hielo.

Este ácido tiene un olor particular, que no es desagradable; el sabor es dulce.

No vuelve rojo el papel azul, enturbia las disoluciones de jabon, y del súlfure de alkali. *Westrumb* quiere que el ácido prúsico sea el fosfórico; porque sacó *siderite* del azul de Prusia, y formó tierra animal mezclando la lexía de sangre con la tierra cáliza disuelta.

La disolucion del hierro por el ácido prúsico, for-

ma el azul de Prusia; debemos á *Berthollet* un trabajo muy interesante sobre el ácido prúsico, y sus convinaciones.

El oxîde de hierro puede estar en dos estados con el ácido prúsico. Si él domina es de un color amarillo, y si hay menor porcion es azul de Prusia. Todos los ácidos pueden quitar esta parte de oxîde en que consiste la diferencia de la primera, y segunda convinacion.

El prusiate de potasa contiene oxîde de hierro. Este se disuelve si se echa un ácido, y por doble afinidad se precipita el azul de Prusia. El prusiáte de potasa hecho á un calor suave, evaporado *ad siccitatem*, volviendo á disolverle, y filtrándole, no da mas azul con los ácidos. Cristaliza en láminas quadradas con los bordes tallados en visel, formando octáedros, cuyas pirámides opuestas estan truncadas. Esta disolucion de prusiáte de potasa, mezclada con ácido sulfúrico, deposita azul si se pone á la luz del Sol, ó á un calor fuerte. En estos métodos puede descomponerse enteramente el prusiáte de alkali, precipitándose el de hierro por la accion del alkalino, lléva consigo una porcion de alkali, de lo que puede privársele por las lavaduras que contengan prusiáte alkalino; lo mismo sucede en las precipitaciones por los prusiátes de cal, y de ammoniaco.

El prusiáte de mercurio cristaliza en prismas tetráedros terminados en pirámides quadrangulares, cuyos planos corresponden á los bordes del prisma. El hierro en estado metálico descompone el prusiáte de mercurio, y le quita el oxígeno, y el ácido. El oxîde de mercurio descompone tambien el prusiáte de hierro, y le quita su ácido. Los ácidos sulfúrico, y muriático descomponen imperfectamente al prusiáte de mercurio. Estos ácidos forman con él sales triples.

El precipitado de nitrate de barite por el ácido prusico, no es lo que creyó *Bergmann*, y sí solo es una sal triple.

El ácido prúsico precipita realmente la alúmina de su disolucion nítrica: por tanto la alúmina cede al hierro el ácido prúsico.

El ácido muriático oxîgenado mezclado, con el ácido prúsico, se vuelve ácido nutriático ordinario; el prúsico toma un olor mas vivo, mas volatilidad, y pierde algo su afinidad con los alkalis, y la cal. Precipita el hierro de color verde, y se vuelve éste azul si se pone á la luz, ó se le echa ácido sulfuroso.

El ácido prúsico impregnado de ácido muriático oxîgenado, y expuesto á la luz, toma un olor de aceyte aromático, se vuelve á juntar en el fondo del agua en forma de un aceyte que no es inflamable, y le evapora un ligero calor. Repitiendo esta operacion se descompone del todo, y entónces esta especie de aceyte se concreta, y reduce á cristales.

En esta operacion parece que el ácido ha experimentado una combustion parcial. A lo ménos el hierro, y el ácido sulfuroso no le vuelven el oxîgeno que le quitáron. El ácido prúsico oxîgenado mezclado con cal, ó alkali fixo, se descompone del todo. Se desprende el alkali volátil; y si el alkali era muy caústico, como el alcool de potasa, se hace efervescente.

Por este método solo se descompone en parte el ácido prúsico de *Scheele*, de lo que concluye *Berthollet*, que se compone de hydrógeno, azoe, y carbon.

Estos experimentos no prueban que hay oxîgeno en este ácido. El agua da el que entra en el ácido carbónico producido en la destilacion del ácido prúsico. El azul de Prusia se inflama con mas facilidad que el azufre, y detona fuertemente con el muriáte oxîgenado de potasa; el prusiate de mercurio detona con mas fuerza con el nitráte de mercurio; no se ha recogido el gas de estas detonaciones. El ácido prúsico convinado con un alkali, y el oxîde de hierro no se puede separar por ácido alguno sin la intervencion del calor, ó la luz; y separado así, no quita el hierro de la convinacion con el ácido mas débil, sino por doble afinidad. *Berthollet* creía que el estado elástico de este ácido disminuía su afinidad, y que para que se convine fácilmente, es menester que haya perdido un poco de su calor específico;

y esta es la razon porque el ácido oxîgenado es tan poco enérgico.

El azul de Prusia destilado me ha dado por onza una dracma, y 24 granos de ammoniaco, 36 granos de carbonáte ammoniacal, 4 dracmas, y 12 granos de oxîde de hierro, ó alúmina, y 164 pulgadas de gas hydrógeno que ardia con una llama azul.

El ammoniaco pasa convinado con un poco de principio colorante, que lleva, y tiene en disolucion; el ácido sulfúrico puede hacerlo visible.

Calentando el ammonia sobre el azul de Prusia, le descompone, quitándole la materia colorante.

Poniendo en digestion agua de cal sobre el azul de Prusia, disuelve el principio colorante por medio de un poco, y moderado calor; la convinacion es rápida, y el agua se pone de color amarillo; se filtra, y pasa de un color hermoso amarillo claro, no pone verde el xarabe de violetas, no se precipita por el ácido carbónico, está completamente neutralizada, y da un azul hermoso echándola sobre un súlfate de hierro en disolucion: *Fourcroy*, *y Scheele* proponen el prusiáte de cal como el mejor reactivo para conocer la presencia del hierro en una agua mineral.

Los alkalis fixos puros en frio quitan prontamente el color azul de Prusia: esta convinacion se hace con calor, y se deben preferir á los carbonates de alkali en estas experiencias.

La magnésia toma tambien la parte colorante del azul de Prusia; pero con ménos fuerza que el agua de cal.

Una mezcla de partes iguales de limaduras de acero, y nitráte de potasa, que se eche en un crisol hecho ascua, detona al cabo de algun tiempo, y salen muchas chispas brillantes. Lavado, y filtrado el residuo, da un oxîde de hierro algo amarillo conocido con el nombre de *azafran de Marte de Zubelfero*.

El hierro descompone muy bien el muriáte ammoniacal: dos dracmas de limadura de acero, y una de esta sal han dado á *Bucquet* destilándolo en el aparato hi-

drargiro-pneumático 54 pulgadas cúbicas de un fluido aëriforme, la mitad era gas alkalino, y la otra mitad gas hydrógeno.

Esta descomposicion se funda sobre la accion tan grande del ácido muriático sobre el hierro.

Una libra de muriáte ammoniacal en polvo, y una onza de limadura de acero sublimadas juntas, forman las *flores marciales ens martis*. Estas flores no son otra cosa que el muriáte ammoniacal de color amarillo por un oxîde de hierro.

El oxîde de hierro descompone mucho mejor el muriáte de ammoniaco; y esto sucede por dobles afinidades: el ammoniaco que sale es algunas veces efervescente.

Una mezcla de buena limadura de acero, y azufre, humedecido con un poco de agua, se calienta despues de algunas horas; el agua se descompone, el hierro se oxîgena, el azufre se convierte en ácido, el gas hydrógeno del agua se exhala, y el calor que se excita es á veces suficiente para inflamar la mezcla: esto es lo que se llama *volcan de Lemeri*. Hay una grande analogía en los fenómenos, y efectos, entre la inflamacion de este volcan, y la descomposicion de las piritas.

El azufre se convina fácilmente con el hierro por medio de la fusion, y se forma entónces una verdadera pirita marcial.

El hierro hace aliage con muchas substancias metálicas; pero del que se saca mas utilidad en las Artes, es del que se hace con el estaño, y forma entónces hoja de lata.

Para hacer las hojas de lata se escoge el hierro mas dulce, se hace hojas muy delgadas, y se tiene cuidado de pulimentar, ó alisar la superficie, lo que se consigue por muchos métodos.

Se raspan con greda todas las piezas, y se meten en agua acidulada por la fermentacion de la harina del centeno, dexándolas allí por tres dias, y teniendo cuidado de menearlas á menudo; se vuelven á sacar, se secan,

y entónces se pueden estañar. Algunas veces se usa de la sal de ammoniaco, para esto se ponen las hojas en un quarto, en que se haya hecho volatilizar cierta cantidad de la sal de ammoniaco; esta sal forma una capa sobre todas las superficies de la hoja, y tiene dos ventajas, la de alisar, y dar el principio carbonoso que se necesita para impedir la calcinacion del metal.

Quando el hierro está bien liso, se meten las planchas verticalmente en un baño de estaño, cuya superficie está cubierta de pez, ó sebo; se vuelven en el baño, y quando se sacan, se enjugan con serrin, ó salvado.

El hierro tiene uso en casi todas las artes, de modo que pocas pueden pasar sin él; y así es que con razon se le puede llamar el alma de todas ellas. Algunas minas de hierro se usan en el mismo estado que se hallan en la naturaleza como las hematites de las que se hacen los *bruñidores*.

El súlfate de hierro es la vase de todos los colores negros, la tinta, &c.

El ocre se usa en la pintura con el nombre de *tierra de sombra*; el *almazarron* sirve para dar de color los pavimentos de las casas, para pintar puertas, y ventanas, y para untar las cubas, á las que preserva de corrupcion, como tambien de los insectos que se crian en las navegaciones.

El hierro fundido sirve para hacer calderas, tenazas, marmitas, &c.

Todos los instrumentos de la labranza son de este metal.

El acero no solamente sirve como tal, sino que tambien por su dureza sirve para cortar, y trabajar los demas metales.

Por la propiedad que tiene el hierro de magnetizarse, fué el descubrimiento de la brujula: y quando no tuviera otro uso, merecia la mayor recomendacion del genero humano.

El azul de Prusia es un color muy estimado, agradable, y de mucho uso.

El hierro es uno de los mejores remédios en la Medicina: este es el solo metal que no es dañoso; tiene tal analogía con nuestros órganos, que parece uno de sus elementos. Sus efectos generales son de corroborar, y parece tiene la propiedad de pasar con el torrente de la circulacion en forma de Ethiope: las bellas experiencias de *Menghini*, publicadas en las Memorias del Instituto de Bolonia, prueban que la sangre de las personas que toman remedios marciales, es mas negra, y tiene mas hierro. *Lorry* observó que las orinas de un enfermo que tomaba el hierro muy disuelto, tomaban color con la disolucion de la nuez de agalla.

## CAPITULO XI.

### *Del cobre.*

El cobre es un metal de color algo rojo, duro, elástico, y sonoro; frotándole despide un olor desagradable: tiene un sabor stíptico, y nauseabundo. Un pie cúbico de cobre rojo pesa 545. El peso específico del cobre rojo fundido, y no forjado es de 7788o. Véase á *Brisson*.

Los Alquimistas le llaman *Venus* por la facilidad con que se une á los demás metales.

Se reduce á láminas muy delgadas, y se tira á la hilera en hilos muy finos. Es tal la tenacidad de este metal, que un hilo de un decimo de pulgada de diámetro puede sostener sin romperse un peso de 299 libras, y 4 onzas.

Este metal es susceptible de tomar una forma regular: *Mongez* vió cristales en pirámides quadrangulares sólidas, implantadas algunas veces unas en otras.

Las minas de cobre tienen distintas formas.

1. *Cobre nativo.* Este cobre está algunas veces en hojas, y tiene por ganga el quarzo. Tambien se encuentra en masas compactas en el Japon. En el Gabinete Real hay un pedazo de éste que pesa 10, ó 12 libras.

El cobre nativo por lo comun se halla diseminado en una tierra marcial negruzca, susceptible de pulimento; quando se frota esta mina con un pedernal, las rayas que hace parecen de un color rojo hermoso de cobre; estas minas se encuentran en Kaumsdorf en Turingia. *Sage analis. quim. tom. 3. p. 205.*

Yo he encontrado tambien cobre nativo en S. Salvador; está en racimos como las estaláctitas.

Casi todo el cobre nativo parece se forma por la cementacion, ó precipitacion de este metal disuelto en un ácido, hecha por sales marciales.

*Sage* creía que este metal podia precipitarse de sus disoluciones por el fosfóro: y decia que para hacerse la reduccion del cobre por el fosfóro, era menester disolver doce granos de este metal en media dracma de ácido nítrico; se echa esta disolucion en un quartillo de agua destilada, en donde se mete un cilindro de fosfóro de dos pulgadas que pese 48 granos; la superficie se ennegrece al instante, y se cubre de partículas de cobre rojo, y brillante; despues de algunos dias se notan cristales octáedros, de cuyas bases salen unas dendritas hermosas, y al cabo de diez dias se hallan completamente reducidos los doce granos de cobre, lo que se conoce echando ammoniaco en el agua; si esta no toma un color azul, es señal que no contiene ya cobre.

2. El cobre mineralizado por el azufre forma *la mina amarilla de cobre.*

Esta mina es de color de oro; el vulgo se engaña muchas veces por este color lisongero. Contiene tanto mas cobre, quanto menos azufre, y menos chispas echa con el eslabon. Cristaliza algunas veces en octáedros muy hermosos. Yo tengo dos pedazos guarnecidos de pirámides triedras de cerca de una pulgada de largo, sobre quatro á cinco líneas de base.

Quando el azufre es en tanta cantidad, que no tiene cuenta beneficiar la mina, se llama ésta *marquesita*; la que cristaliza en octáedros, ó cubos, y se eflorecen con facilidad.

La mina amarilla de cobre ofrece diversos estados en su descomposicion: la primera impresion de los vapores hepáticos vuelve la superficie de diversos colores, y entonces se conoce con el nombre de *cola de pavo real, cuello de pichon.*

El último grado de alteracion de esta mina, causado por la simple separacion del azufre, forma la *mina de cobre hepática*: entonces el color amarillo se muda en castaño obscuro: parece que esta mina contiene solamente agua, cobre, y hierro, que siempre se halla en mas, ó ménos cantidad.

La mina amarilla de cobre en descomposicion forma algunas veces súlfate de cobre: esta sal se disuelve en el agua, y forma en ella manantiales mas, ó ménos cargados, de donde se saca el cobre por cementacion: es bastante meter hierro viejo en esta agua, y entonces el cobre se precipita, ocupando el hierro su lugar: de este modo se saca en Hungria. Podia emplearse este método tan económico en muchos parages de nuestra provincia: tengo en mi gabinete estaláctitas que me han enviado de Ceva, que tienen un color azul por una cantidad considerable de cobre que hay en ellas: en *Gevaudan*, á medio quarto de legua de *San Leger de Peyre*, se encuentran manantiales de agua que contiene cobre, y corre por un gran valle; los habitantes de este canton, quando quieren purgarse, beben un vaso de este agua.

En las minas de cobre se encuentran algunas veces esqueletos de animales penetrados de este metal: *Svvedemborg* hizo gravar la figura de un esqueleto de un quadrupedo, sacado de una mina de cobre, y colorido de este metal.

En el gavinete Real hay una mano verde en la extremidad de los dedos, cuyos músculos están verdosos, y secos. Segun relacion de *Leyel*, Consejero de minas, se ha encontrado en Falhun en Suecia en la gran mina de cobre un cadaver humano que habia quarenta años estaba allí sin corromperse carne, nì huesos, y sin que despidiera mal olor, estaba con todo su vestido, é incustrado de vi-

triolo: *Actas literarias de Suecia*; trien. 1. año de 1722, p. 250.

Las turquesas no son otra cosa que huesos coloridos por los oxîdes de cobre: *Reamur* dió á la Academia el año de 1725 la historia de las turquesas que se hallan en el baxo Languedoc. El color de la turquesa pasa á verde por lo comun, lo que proviene de la alteracion del oxîde metálico: la del Languedoc quando se pone al fuego despide un olor fétido, y se descompone por los ácidos: la de Persia no despide olor, ni la atacan los ácidos: *Sage* sospecha que en ésta la parte oseosa está agatizada.

3. *Mina de cobre gris.* Aquí se halla el cobre mineralizado por el arsénico: tiene un color gris casi vidrioso; contiene generalmente plata, y quando se beneficia para sacar este metal, se llama *mina de plata gris*; representa una forma tetráedra, y abunda de arsénico.

4. *Mina de cobre gris antimonial.* Se diferencia ésta de la antecedente en que contiene azufre, y antimonio, y cuesta mucho el beneficiarla. Quando se pone al fuego, se hace fluida como el agua, se volatiliza el azufre con el antimonio, y el arsénico. El residuo es una mezcla de antimonio, y cobre; y algunas veces contiene plata.

5. Quando se descoponen las minas de cobre, se reducen á oxîdes, mas, ó ménos perfecto: el ácido carbónico se convina las mas veces con el metal, y se hace entonces el mineralizador; y esto es lo que se llama *azul de montaña*, *azul de cobre*, *verde de montaña*, *malaquita*.

El azul de cobre cristaliza en prismas tetraedros romboidales un poco aplanados, terminados en puntas dihedras: estos cristales son del azul mas hermoso que se puede imaginar; se alteran muchas veces al ayre, y se forman las malaquitas.

*Sage* imitó el azul de cobre en la forma, y color, disolviendo en frio el cobre en agua saturada de carbonáte ammoniacal. Quando el azul de cobre tiene el color ménos brillante, y está en forma pulverulenta, se llama *azul de montaña*.

La malaquita cristaliza en octáedros, y en esta forma se encuentra en la Siberia.

Freqüentemente es estriada, formada en pequeños copos fibrosos, ó en fibras paralelas muy unidas: lo mas comun es estar arracimada; esta figura parece da á entender que su formacion es como la de las estaláctitas.

El verde de montaña no se diferencia de la malaquita sino por su forma pulverulenta, y por las substancias mezcladas que la alteran. Las alteraciones de las minas de cobre, y del nativo producen un oxîde de cobre, que toma el nombre de *mina roja de cobre*: la mina de *Predanah* en la provincia de Cornuailles produce hermosos pedazos de cobre rojo: en ésta se halla el metal en su estado casi metálico; cristaliza en octáedros. La mina roja de cobre granulosa no se diferencia de ésta mas que en la figura; tiene algunas veces por ganga la tierra marcial obscura.

El azul, la malaquita, la mina roja de cobre solo con que se fundan con carbon, dan el metal.

Las demás necesitan tostarse para privarlas del mineralizador, y despues fundirse con tres partes de fluxo negro.

Para ensayar una mina de cobre sulfurosa propone *Exchaquet* tomar dos dracmas de la mina cruda, y una onza de nitráte de potasa, se pulveriza, y se hace detonar la mezcla en un crisol hecho ascua; la materia se endurece despues de la detonacion, se aumenta el fuego, y se mantiene muy fuerte hasta que se disipe todo el azufre; despues se aumenta el fuego hasta que se funda la mina, y se añade en porciones iguales una mezcla de media onza de tártaro, dos dracmas de sal, y un poco de carbon; en cada vez se hace una efervescencia; se aumenta despues el fuego, se tapa el crisol, y se mantiene el fuego por media hora, para que el cobre se funda; y se saca un boton de cobre rojo bien maleable.

Los trabajos de las minas de cobre varían segun su naturaleza: pero como las minas que mas se benefician son las sulfurosas, me detendré en dar á conocer los medios que en estas se emplean.

Lo primero se quebranta el metal, se muele, se la-

va para separar la ganga, y demás materias extrañas; se tuesta para quitarle el mineralizador, se funde en un horno de manga; el resultado de esta primera fundicion es el cobre negro, que se vuelve á fundir de nuevo en un horno de afinacion para quitar todo el azufre que ha resistido á estas primeras operaciones. Quando está bien puro, se vácia en una caja, y se echa encima un poco de agua para refrescar la superficie que se separa: esto es lo que se llama *cobre de roseta, ó tachuela*, que se lleva al martillo para darle las figuras que se quieran. Estas operaciones varían segun los paises; hay algunos en que se tuesta el metal hasta ocho veces; en otros dos solamente, y hay paises donde no se tuesta. Esta variedad depende lo primero de la costumbre: donde se tuesta poco gastan mas tiempo, y precauciones en la fundicion, y afinacion. Lo segundo depende de la naturaleza de la mina: quando ésta es rica de hierro, es necesario tostar mas el metal, para disponerle á la fundicion.

Varía tambien mucho el modo de tostar: algunas veces se pone un monton de mineral sobre una capa de combustible, y se calcina de este modo; pero quando la mina es abundante de azufre, se puede separar éste por el método ingenioso usado en *San-Bel*, cuya descripcion han hecho los Señores *Jars* en su excelente Obra.

Por lo general se hace la fundicion en el horno de manga; pero en Bristol en Inglaterra, tuestan la mina en horno de reverbero, y allí se funde en cobre negro.

El horno de afinacion construído en San-Bel por los Señores *Jars* me parece el mejor; han publicado su famosa descripcion, que se puede ver en sus Viages metalúrgicos. Afinar el cobre es extraer el azufre, y hierro que contiene: se disipa el azufre con el fuego, y los fuelles, teniendo cuidado de dirigir bien el ayre; y el hierro se escorifica por medio de algunas libras de plomo que se funde con el cobre; los hábiles Mineralogistas citados usan un horno de rebervero embrascado y funden, y despuman el cobre sin gastar el plomo.

Quando el cobre contiene una cantidad de plata que

merece beneficiarla, se sigue el método siguiente: 1. se funden 75 libras de cobre con 275 de plomo; esta primera operacion se llama *refrescar el cobre*; se vácia en una pasta que se llaman *panes de liquacion*: 2. estos panes se ponen á un calor suficiente para fundir el plomo que lleva consigo la plata, y dexa el cobre como mas dificil de fundirse, conserva la forma que tenian los panes, y está todo lleno de ahugeros del vacío que há dexado el metal fundido; esto es lo que se llama *panes secos de liquacion*: 3. estos panes se llevan á otro horno, donde se les da un fuego mas fuerte para separar el poco plomo que haya quedado, y esto se llama *liquacion del cobre*: 4. se pone despues el plomo en la copela para fundirle, y separar toda la plata que tenia.

El ayre altera á largo tiempo el cobre: la superficie se cubre de una especie de unto verdoso, muy duro, que los antiquarios conocen con el nombre de *patina*. Esta es la señal que demuestra la antiguedad de las estatuas, y medallas que se hallan cubiertas de esta materia.

El cobre puesto al fuego se vuelve azul, amarillo, y por último de color de violeta; no se funde sino quando es bien rojo; y da á la llama un color verdoso quando está al fuego sobre carbones, y si se mantiene fundido, parte se volatiliza.

Calentando el cobre al ayre se quema en la superficie, y se convierte en un oxîde de color rojo negruzco; se puede separar este oxîde dando golpes en la lámina que se haya calentado bien, ó metiendola en agua. Pulverizando, ó mejor calcinando este oxîde toma un color rojo obscuro, y se convierte en vidrio de color de castaña poniendole al fuego muy fuerte.

1. El ácido sulfúrico no tiene accion sobre el cobre sino quando es muy concentrado, y está muy caliente; entonces le disuelve, y forma facilmente cristales azules romboidales. El súlfate de cobre se conoce en el Comercio con los nombres de *vitriolo azul*, *vitriolo de chipre*, *caparrosa azul*, &c.

Hay dos medios de hacer todo el súlfate de cobre co-

nocido en el Comercio: el primero consiste en calcinar la pirita de cobre, y hacerla eflorecer para que se presente esta sal, que luego se extrae por medio de legías; el segundo se reduce á formar artificialmente esta pirita, quemarla, y hacer despues la legía, para sacar la sal que se forma.

Esta tiene un sabor stíptico muy fuerte, el calor la funde facilmente, el agua de cristalizacion se disipa, y se vuelve de un blanco azulado; por medio de un fuego mas activo se puede extraer el ácido sulfúrico. La cal, y la magnésia descomponen esta sal, y el precipitado es de color blanco azulado; si se seca al ayre, se vuelve verde: el ammoniaco precipita tambien el cobre en color azul blanquizco; pero el precipitado se disuelve casi en el instante que se forma, y resulta una disolucion de un color azul hermoso, que se llama *agua celeste.*

Cada quintal de esta sal contiene 30 libras de ácido, 43 de agua, y 27 de cobre.

2. El ácido nítrico ataca el cobre con efervescencia; se descompone, y se puede recoger gran cantidad de su gas nitroso, quando se quiere sacar éste por la accion del ácido sobre el cobre, es menester debilitar el ácido, y que los pedazos de cobre sean bastante gruesos; sin esta precaucion el ácido obra con violencia sobre el metal, da una porcion considerable de gas, hay absorcion, y el agua de la cuba pasa al frasco, formando en este caso el ammoniaco. Debilitado el ácido nítrico disuelve perfectamente el cobre; la disolucion es azul; si se concentra al instante, resulta un *magma* sin cristales; pero si se dexa al ayre se forman cristales en paralelogramos largos; de una disolucion semejante dexada largo tiempo he sacado cristales romboidales, que en lugar de ser azules (como es lo regular) eran blancos; decrepitan en las ascuas, con el calor despiden un gas rutilante, y queda un oxîde gris.

3. El ácido muriático no disuelve el cobre sino quando está muy concentrado, é hirbiendo: la disolucion es

verde, y forma cristales prismáticos bastante regulares quando la evaporacion es lenta: este muriate es de un color verde de prado muy agradable, su sabor cáustico, y muy adstringente, se funde á un calor suave, y se hace una masa, en la que se fixa tanto el ácido, que se necesita un fuego muy activo para separarle; es tambien muy deliqüescente. El ammoniaco no disuelve el oxîde de este muriate con la misma facilidad que el de otras sales de cobre; esta es observacion de *Fourcroy*, y creo que consiste en que el ácido muriático dexa precipitar el cobre en metal, antes de cederle una porcion de su oxîgeno, lo que facilitaria la accion del alkali.

4. El ácido acetoso, tanto en frio, como en caliente, no hace mas que corroer el cobre, y resulta lo que se conoce en el Comercio con el nombre de *cardenillo.* Hace tiempo que el cardenillo (de tanto uso en las artes) se ha fabricado exclusivamente en Mompeller; se estaba en la preocupacion de que solamente las cuebas de esta ciudad eran propias para esta operacion, lo que habia hecho que ella sola tuviese este comercio; pero luego que se ha adelantado en las ciencias, se ha disipado la preocupacion, y se ha repartido el Comercio de este género.

El método que se usa en Mompeller se reduce á hacer fermentar los escobajos de ubas con el poso del vino; despues se ponen estos escobajos capa por capa con planchas de cobre de seis pulgadas de largo, y cinco de ancho, se dexan así algun tiempo, despues se sacan, se dexan en un rincon de la cueba, donde se rocian con el poso del vino, se hincha el cardenillo, se raspa, y se mete en pellejos, y se envia al Comercio.

En Grenoble se usa del vinagre para humedecer las planchas de cobre.

El cardenillo de Grenoble contiene una décima sexta parte ménos de cobre, el vinagre que se saca es mas fuerte, y abundante; no tiene olor empireumático como el de Mompeller; parte del cobre se halla disuelto en el cardenillo de Grenoble, porque por la primera impresion del vinagre el cobre se reduce á oxîde, y por

la segunda le ataca el ácido: esto es un verdadero *acetate de cobre.*

Los oxîdes de cobre disueltos en el vinagre forman una sal conocida con el nombre de *cardenillo cristalizado*, *cristales de Venus*, *acetate de cobre.*

Para conseguir esta sal se destila, y hace cocer el vinagre floxo sobre el cardenillo; esta disolucion se echa en una caldera, y se concentra hasta que haga película; se meten entónces en el baño unos palos, que al cabo de algunos dias se sacan, y se hallan pegadas á ellos unas capas, ó costras de cristales romboidales de color azul; estos racimos, que pesan quatro, ó seis libras, se envuelven en papeles, y así se venden en el Comercio.

Destilando estos cristales, se separa el vinagre, y queda un oxîde de cobre, que tiene propiedades de *piroforo.*

El vinagre destilado sobre manganesa disuelve el cobre, lo que prueba que ha tomado oxîgeno. El ácido acético, ó *vinagre radical*, se diferencia del vinagre comun en que contiene mas oxîgeno, y por esta razon disuelve el cobre en estado de metal. Se puede formar acetate de cobre, descomponiendo la sal de Saturno por el súlfate de cobre: se precipita el súlfate de plomo, y concentrada la disolucion da acetate de cobre.

Los alkalis fixos puros puestos á digerir en frio con limaduras, de cobre adquieren un color azul; pero el ammoniaco le disuelve mas pronto. Yo he puesto limaduras de cobre en un frasco con ammoniaco bien cáustico, y he tenido el frasco tapado por espacio de dos años: el cobre perdió su color, y parecia arcilla disuelta en agua: otro frasco en que puse la misma mezcla, pero desatapado, produxo al instante cristales azules muy pequeños, y lo demas produxo una capa verde semejante á la de la malaquita.

El hierro precipita las disoluciones de cobre: para esto basta echar hierro en las disoluciones de cobre aunque esten poco cargadas. Se puede hacer un fenómeno agradable, echando disolucion de súlfate de cobre sobre

hierro bien liso, y al instante la superficie se cubre de cobre.

El cobre que se saca por este medio se llama de *cementacion.*

Esta precipitacion de un metal por otro ha hecho creer que el hierro se convierte en cobre, y podria citar muchos engaños de este fenómeno.

El cobre hace *aliage* con la mayor parte de los metales, y forma:

1. Con el arsénico *la tumbaga blanca.*

2. Con el bismuto un aliage de un color blanco algo rojo, con facetas cúbicas.

3. Con el antimonio un aliage de color de violeta.

4. Se puede convinar con el zinc, fudiéndole, ó cementándole con la piedra calaminar: por el primer método se saca el *similor, ú oro de Manhein*; y por el segundo *laton.*

5. El cobre metido en una disolucion de mercurio, toma un color blanco que proviene del mercurio que ha quitado el cobre á la disolucion.

6. El cobre hace aliage fâcilmente con el estaño, y forma el *estañado*. Para estañar es menester raspar, ó dexar el metal bien limpio, porque los oxîdes no se aligan con los metales; lo primero se consigue frotando con muriate ammoniacal el metal que se quiere estañar, ó raspandolo fuertemente, ó pasando un ácido débil sobre toda la superficie; despues se aplica el estaño; y para esto se funde en el vaso que se quiere estañar, se estiende sobre él con estopas, ó trapo viejo, y se impide que estos metales se oxîden por medio de la *pez resina.*

El cobre fundido con el estaño, forma el *bronce ó arambre*. Este aliage es tanto mas quebradizo, blanco, y sonoro, quanto mas estaño entra en la composicion; de esto se hacen las campanas. Quando se quiere hacer estatuas, ó piezas de artilleria, se echa mas cobre, porque en este caso se quiere, y es necesario que las piezas sean sólidas.

7. El cobre, y el hierro no hacen buen aliage.

8. El cobre aligado á la plata la hace mas fusible; con este aliage se suelda, y por esto en las soldaduras de las piezas de plata suele hacerse cardenillo.

El cobre precipita la plata de su disolucion en el ácido nítrico, y de este medio se valen en las casas de moneda para hacer el apartado de la plata.

En las artes es de mucho uso el cobre; de este metal son todas las calderas de los Tintes quando la composicion de los colores no le atacan.

Del cobre se usa hoy para aforrar los navios. Casi todos los utensilios de cocina se hacen tambien de él, y hay pocas casas donde no se use, aunque se sabe, y está averiguado que tiene virtud deleteria, y capaz de envenenarnos aunque lentamente. Por lo que seria conveniente que por ley del Reyno se prohibiese para estos usos, como se ha hecho en Suecia á instancia del Baron de *Schoeffer* á quien en reconocimiento del beneficio que ha hecho, han levantado una estatua de este metal.

El Gobierno puede obligar, y mandar desterrar este uso quando se trata de la salud pública; no hay año en que no se padezcan muchas desgracias, y se envenenen muchas personas por dexar las carnes, y demas alimentos cocidos algun tiempo en vasijas de cobre.

Con estañar las vasijas no se remedian estos daños, porque siempre quedan muchos puntos de cobre descubiertos.

En los Tintes se usa mucho del súlfate de cobre. Los cristales de Venus, y el cardenillo se usan en la pintura, entran en la composicion de muchos colores, y barnices, &c.

La facilidad con que el cobre hace aliage con los demas metales, hace muy estimado este metal en las Artes; el laton, bronce, y arambre son de mucho uso.

# CAPITULO XII.

## *Del mercurio.*

Este metal se distingue de los demas por la propiedad que tiene de hallarse fluído á la temperatura regular de la atmósfera.

Tiene la opacidad, y brillo metálico, y adquiere tambien la maleabilidad quando por un grado de frio conveniente se le hace perder su fluidez; la experiencia mejor hecha que tenemos sobre este fenómeno, es la que hizo la Academia de Petersburgo el año de 1759; se aumentó el frio natural por una mezcla de nieve; y ácido nítrico concentrado, y de este modo se hizo baxar el thermómetro de *Delisle* á 213 grados, que corresponden á 46 debaxo de 0 de *Reaumur*; de este grado no baxó mas el mercurio. Se rompió la bola, se encontró el metal sólido, y entónces se pudo machacar, y extender con el martillo. *Pallas* congeló el mercurio el año de 1772 en Krasnejark con el frio natural; y observó que entónces parecia estaño blando. En Inglaterra se ha convenido que el grado de congelacion del mercurio es el 32 de *Reaumur*. Lo mismo ha probado *Matheo Gutrhie*, Consejero en Rusia, y que quando el mercurio se purifica con el antimonio se congela dos grados mas abaxo. Véase el Diario Enciclopédico Septiembre de 1785.

El mercurio es tan indestructible al fuego como el oro, y la plata, por lo que, y todas sus demas propiedades, se le ha colocado entre los metales perfectos.

Un pie cúbico de este metal pesa 949 libras; su peso específico es de 135681. Véase *Brisson*.

Este metal se encuentra en cinco estados en las entrañas de la tierra.

1. Se encuentra mercurio virgen en casi todas las minas de este metal; el calor solamente, y la division del mineral le presentan en forma metálica.

Cabando en algunos cimientos de las casas de Mom-

peller, se ha encontrado mercurio nativo; siempre estaba mezclado con una arcilla gris, ó roja, que formaba una capa casi continua á algunos pies baxo el suelo de esta Ciudad.

Las observaciones que yo he hecho con este motivo, me han enseñado que el mercurio existia en una capa de greda descompuesta, muy arcillosa, ferruginosa, y de mucho ocre, de un color rojo obscuro, ó gris, donde fácilmente se percibian glóbulos de mercurio bastante abundantes, y que exîstian sobre láminas grisas; se advierten tambien algunas señales de dendritas, figuradas por capas de oxîde de mercurio.

En Viena del Delfinado se han encontrado tambien en un pozo algunas libras de mercurio; y *Thouvenel* señala tres minas de este metal en la Provincia del Delfinado, segun advirtió *Bleton*.

2. *Sage* leyó á la Academia el dia 11 de Mayo de 1782 la analisis de una mina de mercurio en forma de oxîde sólido que habia en la Idria, en el Frioul, es de un color rojo obscuro, y su fractura es granugienta; por solo el calor se revivifica, y da gas oxîgeno; da dos veces ménos que el *precipitado roxo*; porque este oxide contiene mercurio sólido; dió 91 libras de mercurio por quintal, y un poco de plata.

3. Se ha encontrado muriáte de mercurio, ó *mercurio corneo* nativo en la mina de Muschel Lamberg, en el Ducado de Dos Puentes; *Sage* sacó 86 libras de mercurio por quintal.

*Woulf* descubrió tambien el año de 1776 una mina de mercurio cristalizado, muy pesado, blanco, verde, ó amarillo, en el que demostró la exîstencia de los ácidos sulfúrico, y muriático.

4. El mercurio se halla algunas veces en la naturaleza amalgamado con otros metales, como el oro, la plata, el arsénico, el cobre, &c.

5. Por lo comun se halla el mercurio mineralizado por el azufre, y resulta *cinabrio*, ó *ethiope* segun el color.

El cinabrio se encuentra baxo diversas formas.

1. En cristales roxos formados de dos pirámides triangulares truncadas, juntas vase á vase, ó separadas por un prisma intermediario muy corto. Se encuentra tambien el cinabrio en láminas transparentes cristalizadas.

2. El cinabrio está casi siempre en masa mas, ó ménos compacta; su color varía desde el negro intenso, hasta el rojo mas vivo; en este estado se llama *vermellon*.

Tiene por ganga el quarzo, y la arcilla, la tierra cáliza, el espato pesado, y tambien el carbon; la mina que los Alemanes llaman *brandertz* tiene por ganga una materia bituminosa que se quema perfectamente, y no da mas que 6 libras de mercurio por quintal.

Las principales minas de cinabrio que se trabajan en Europa, son las de España, y el Palatinado. *Sage* anunció el año de 1776 el método de extraerlo en el Palatinado. Y *Jussieu* dió la descripcion del que se usa en España.

En el Palatinado se mezcla la mina pulverizada, y tamizada con una tercera parte de cal; se echa esta mezcla en retortas de hierro del grueso de una pulgada, de tres pies, y nueve pulgadas de largo, y un pie de ancho, con una abertura de cinco pulgadas; 48 de estas retortas se ponen sobre una galera en dos filas paralelas, sobre la primera fila se coloca otra, y al cuello de cada retorta se adapta un puchero de tierra cocida, y con agua hasta cerca de la mitad, se enloda exâctamente, y se calienta la galera por ambos lados. Se hacen algunos agujeros en la bóveda que sirven de chimenea; la destilacion se termina por un fuego continuado por diez, ó doce horas.

Este método se siguió en el Almaden hasta el año de 1647; entónces se adoptó el siguiente como mas simple, y económico. El horno tiene doce pies de alto, y quatro y medio de diámetro interior; á los cinco pies y medio del suelo hay una bóveda sobre la que se dispone la mina, y se da fuego por el cenicero; sublimado el mercurio sale por doce aberturas que se hacen en lo alto del laboratorio; á estas aberturas se ajustan filas

de aludeles, metidos unos en otros, colocados paralelamente sobre una azotea, y van á parar á otra casa, ó edificio pequeño que tiene tantos quartos, ó departamentos como filas hay de aludeles. Cada quarto de éstos tiene un hoyo enmedio para recibir el mercurio que llega allí.

Cada horno contiene 200 quintales de cinabrio; el fuego se continúa por tres dias; el azufre que se quema sale en forma de ácido sulfuroso por unas chimeneas pequeñas que hay en cada quarto. De cada vez salen desde 25 á 60 quintales de mercurio.

Desde tiempo inmemorial se trabaja la mina de Almaden; sus filones tienen de ancho desde 3 hasta 14 pies, quando se juntan se encuentran mayores.

Hasta ahora no se ha encontrado otro medio de fixar el mercurio que por un frio violento. Esta substancia metálica naturalmente fluída, se volatiliza á un fuego muy moderado, como se sabe por una experiencia de *Achard*, que habiendo dexado sobre un horno que se calentaba todos los dias un plato con 20 libras de mercurio, al cabo de algunos dias experimentó una salivacion, lo mismo que sucedió á otras dos personas que no habian salido del aposento; dice que el calor seria de cerca de 18 grados del termómetro de *Reaumur*. *Diario de Física*, Octubre de 1782.

Es muy peligroso impedir la evaporacion, ó dilatacion que el fuego hace en este metal. El año de 1732. se presentó á *Geoffroy* un Alquimista, diciendo habia encontrado medio de fixar el mercurio; encerró este metal en una caxa de hierro, y ésta en otras cinco, lo puso en un horno; la explosion fué tan fuerte, que levantó el techo del obrador. *Hellot* presentó á la Academia otra observacion de esta naturaleza.

El mercurio cuece como los demas líquidos, si se calienta mucho, y no necesita para ello un grado de calor muy fuerte. Esta ebulicion no es otra cosa que el paso del mercurio al estado de vapor. Se puede destilar como los demas líquidos, y por este medio se le pri-

va de los cuerpos que le hacen impuro. *Boerhaave* tuvo la paciencia de destilar un mismo mercurio quinientas veces seguidas; no experimentó mas alteracion en él, que la de dar una corta cantidad de un polvo gris, que no era menester mas que triturarlo para que volviese al estado primitivo de mercurio.

El ayre con dificultad altera el mercurio; pero si se ayuda la accion del ayre con el calórico, pierde poco á poco su fluidez, y al cabo de algunos meses, forma un oxîde rojo, que los Alquimistas llamáron *precipitado per se*; el aparato que se usa para esta operacion, es un frasco muy ancho, y aplanado, tapado con un tapon que tenga un tubo capilar; por este medio tiene el mercurio contacto con el ayre; y poniendo este aparato en un baño de arena á la lumbre, se consigue el oxîde depues de algunos meses.

Calentando éste da su oxîgeno sin otro intermedio; y vuelve el mercurio á tomar su forma metálica. Una onza da cerca de dos quartillos. Un quintal de mercurio recibe cerca de ocho libras de oxîgeno. El oxîde rojo de mercurio hecho por el fuego, y sublimado en vasos cerrados, puede convertirse en un vidrio de un color rojo muy hermoso; yo lo he experimentado, siempre que he hecho el oxíde rojo por el ácido nítrico, con el método que diré.

Es un hecho que el mercurio hervido en agua, comunica á este líquido la virtud vermifuga; no obstante que por experiencias muy exâctas vió *Lemery* que este metal no disminuía sensiblemente su peso, lo que prueba que el principio que se convina con el agua es muy fugaz, y tan ligero quando no disminuye su peso. El agua preparada de este modo con el mercurio, recibe un sabor metálico bastante perceptible.

El ácido sulfúrico no tiene accion sobre el mercurio sino por medio del calor; entónces se desprende gas sulfuroso, y se precipita un polvo blanco, cuya cantidad se aumenta á proporcion que el ácido se descompone; este oxîde pesa una tercera parte mas que el mercurio que

se empleó. Es cáustico; si se echa sobre él agua caliente, se vuelve amarillo; y si se pone á un fuego fuerte, da gas oxîgeno, y el mercurio vuelve á tomar su forma metálica. Este oxîde amarillo por el ácido sulfúrico se conoce con el nombre de *turbith mineral*; por mucho tiempo se ha mirado como un súlfate de mercurio; *Baumé* probó que no contenia un átomo de ácido, y parece que el agua que descubre el color amarillo, toma la pequeña porcion de ácido no descompuesto que estaba mezclado con el oxîde; si se evapora el agua que se echó, se hace una sal en pequeñas agujas blandas, y deliqüescentes, de las que se puede separar el ácido solo con echar agua, y entónces se precipita el mercurio en forma de *turbith.*

El ácido nítrico del Comercio de 35 grados, disuelve el mercurio con violencia, sin auxîlio del calor, á esta disolucion acompaña un desprendimiento considerable de gas nitroso, porque para que el ácido tenga accion sobre el metal, es preciso que éste se reduzca á oxîde: y así una parte del ácido se emplea en oxîdarle, y otra le disuelve conforme se oxîda. Esto es lo que sucede quando se echa ácido sulfúrico sobre un metal, una porcion se descompone, y reduce el metal á oxîde, y la otra le disuelve.

El modo de hacer la disolucion del mercurio en el ácido nítrico, influye mucho en las propiedades del nitrate mercurial; *Bergmann* observó que la disolucion hecha lentamente sin desprendimiento de gas nitroso, no hace precipitado con el agua, y la que se hace por medio del calor, y con perdida del gas nitroso, forma precipitado. Parece que el calor es causa de que el ácido nítrico se cargue con exceso de oxîde mercurial, el que se marcha quando el ácido está destilado en agua.

El método usado para hacer cristalizar la disolucion, influye tambien para la forma de los cristales: 1. la disolucion hecha en frio, y dexada á una evaporacion espontánea, produce cristales, que á *Lisle* le pareciéron pirámides tetraedras, truncadas cerca de su vase, y cuyos

quatro ángulos que resultan de la union de las vases de las pirámides, estan truncados: 2. si se evapora la disolucion se obtienen láminas largas, y agujas puestas unas sobre otras; estas son estriadas obliqüamente en su latitud: 3. la disolucion del mercurio hecha por medio del fuego, presenta agujas aplanadas, y agudas en su longitud.

El nitráte de mercurio es corrosivo, y quando está bien seco, detona sobre las ascuas, y da una llama blanca bastante viva.

Este nitráte puesto al fuego en un crisol, se funde y sale una porcion de gas nitroso, y tambien de su agua de cristalizacion; el oxíde que queda se vuelve amarillo, y despues toma un color rojo muy vivo, que es lo que se llama *precipitado rojo*; el mejor modo de hacer este precipitado, se reduce á poner en una retorta la disolucion mercurial, y destilarla hasta que no pasen vapóres; despues sobre lo que queda en la retorta, se echa otra cantidad de ácido nítrico, y se vuelve á destilar del mismo modo. Despues de tres, ó quatro destilaciones repetidas, se consigue un precipitado en cristales pequeños de un color rojo muy hermoso.

De la disolucion del nitráte mercurial se hace *el agua mercurial*; ésta se usa para conocer si hay sales sulfúricas, ó muriáticas en las aguas minerales.

Los ácidos, alkalis, tierras, y algunos metales precipitan tambien el mercurio disuelto en el ácido nítrico: estos precipitados son siempre oxîdes de mercurio mas, ó ménos perfectos; y esto es lo que hace variar su color: puede verse sobre este punto á *Lemery*, *Baumé*, &c.

*Bayen* observó que algunos de estos precipitados tenian la propiedad de fulminar, si se mezclaba con ellos una corta cantidad de azufre sublimado: y especialmente este Autor señala tres de ellos: 1. el precipitado de mercurio de su disolucion por el ácido nítrico por medio del carbonato ammoniacal: 2. el mismo precipitado por medio del agua caliente: 3. el precipitado de su disolucion del sublimado corrosivo por el agua de cal. Se

tritura media dracma de éste con seis granos de azufre sublimado ; despues de la detonacion queda un polvo de color de violeta, que sublimado da un cinabrio muy hermoso.

El ácido muriático no tiene accion sensible sobre el mercurio ; pero si por largo tiempo se pone á digerir este ácido sobre el metal, le oxîda, y por último disuelve el oxîde ; esto es lo que se puede concluir de la experiencia de *Homberg*, inserta en el tomo de la Academia de las Ciencias del año de 1700.

El ácido muriático disuelve completamente los oxîdes mercuriales. Quando éstos se hallan casi en su estado metálico, ó con una pequeña cantidad de oxígeno, se forma muriate de mercurio ; y al contrario, quando el oxîde de mercurio está saturado de oxîgeno, se forma muriate de mercurio oxîgenado, ó *mercurio sublimado corrosivo.*

Este sublimado corrosivo se puede hacer, ó por la via seca, ó por la humeda.

Por la via seca se puede hacer de muchos modos:

1. Se mezclan partes iguales de nítrate de mercurio seco, muriate de sosa decrepitado, y súlfate de hierro calcinado hasta que esté blanco : se sublima esta mezcla, y la sal sublimada es lo que se llama *sublimado corrosivo.*

2. En Holanda usan de mercurio vivo en lugar del nítrate ; y se pueden conseguir los mismos resultados empleando qualquiera de los oxîdes de mercurio.

3. Sublimando partes iguales de súlfure de mercurio y de muriate de sosa decrepitado, dan esta misma sal. Este método que usó *Kunckel*, le renovó *Boulduc.*

4. *Monnet* asegura haber sacado el sublimado echando en una retorta muriate de sosa seco, y un oxîde mercurial.

Si se disuelve mercurio en el ácido muriático oxîgenado, y se concentra la disolucion, se forma un excelente sublimado corrosivo. Igualmente se puede hacer precipitando el mercurio del agua mercurial con el mismo ácido, y evaporando la disolucion.

Yo he sacado un sublimado muy bueno presentando al ácido muriático comun un oxîde mercurial bastante saturado de oxîgeno. Una libra de ácido muriático de 25 grados, echada sobre otra de oxîde rojo por el ácido nítrico, en breve tiempo le quita el color, le disuelve con violento calor, y dilatando en agua esta disolucion, y evaporándola convenientemente, da doce, ó catorce onzas de cristales de sublimado corrosivo.

El muriáte de mercurio corrosivo tiene un sabor stíptico, y dexa un gusto metálico muy desagradable; sobre las ascuas se disipa en humo; calentado lentamente en vasos sublimatorios, se sublima en cristales prismáticos tan comprimidos, que no se distinguen sus caras; y por lo que se parecen á las hojas de cuchillos puesta una sobre otra, se comparan con ellas.

Esta sal se disuelve en diez y nueve partes de agua; y concentrando la disolucion, se forman cristales semejantes á los de la sublimacion.

La barite, magnésia, y la cal descomponen esta sal: echando media dracma de sublimado en polvo en dos quartillos de agua de cal, se forma un precipitado amarillo. Este licor se conoce con el nombre de *agua phagedenica.*

El alkali fixo precipita el mercurio en un oxîde de color de naranja; y el volatil en un polvo blanco, que en poco tiempo se vuelve casi negro.

El ácido muriático convinado con un oxîde de mercurio ménos oxîgenado, forma el muriáte de mercurio dulce, *mercurio dulce*; esta convinacion se hace de dos modos, ó por la via humeda, ó por la seca.

Para hacerla por la via seca, se trituran en un mortero quatro partes de muriáte de mercurio corrosivo con tres de mercurio: quando se ha apagado el mercurio, se pone esta mezcla en una botella, y se sublima tres veces seguidas, para que sea mas exâcta la convinacion. Este sublimado se diferencia del corrosivo por su insolubilidad en el agua, su insipidez, y la forma de cristales que son prismas tetráedros, terminados en pirámides de quatro caras. Para conseguir esta figura regular de

cristales, es menester que se haga la sublimacion á un calor moderado; porque si el calor es suficiente para fundir la sal, resulta solo una costra sin forma alguna de cristales. Como el polvo que se levanta quando se tritura el sublimado es tan nocivo, aconseja *Baumé* que se eche un poco de agua; ésta acelera la trituracion, y no dexa que se volatilice aquel polvo que es capaz de quitar la vida.

*Bailleau* propuso que se amasase el sublimado con agua, y despues triturarlo con el mercurio vivo; se hace del todo la convinacion poniendo á digerir esta mezcla en un baño de arena con un calor muy lento, la materia se pone blanca, y no necesita mas que una sublimacion. Finalmente, quando se sospecha que el mercurio dulce contiene algo del sublimado sin descomponer, se tritura, y echa encima agua hirbiendo; por este medio se quita toda la sal soluble que podia haber quedado.

*Baumé* ha probado que no habia estado medio entre el mercurio dulce, y el sublimado; si se echa menos mercurio, solo se sublíma una cantidad proporcionada de mercurio dulce, y lo que queda es sublimado corrosivo; pero si se echa mucho mercurio, el excedente se queda en estado nativo.

Este mismo Químico ha hecho ver que en cada sublimacion se pierde una porcion de mercurio, y que se forma un poco de sublimado corrosivo, que proviene de la alteracion del mercurio. Por lo que la *panacea mercurial* que se hace sublimando el mercurio ocho, ó nueve veces, es remedio mas sospechoso que el mismo mercurio dulce.

Se puede hacer el mercurio dulce descomponiendo el agua mercurial por una disolucion de muriáte de sosa; el precipitado blanco que se hace, se puede sublimar, y hacer un excelente mercurio dulce: yo propuse el método á la Sociedad de Ciencias de Mompeller dos años antes que *Scheele*.

El muriáte de mercurio corrosivo se diferencia del mercurio dulce por el estado del ácido.

Los oxîdes mercuriales son igualmente solubles en otros ácidos.

Mezclando una disolucion de borax con agua mercurial, se forma un precipitado amarillo muy abundante, que es la convinacion del ácido borácico con el mercurio; queda en disolucion un poco de sal, que se puede conseguir en cristales brillantes evaporando la disolucion.

El ácido acetoso disuelve tambien el oxîde de mercurio, y se forman cristales blancos, y en hojas.

El mercurio precipitado de su disolucion de acetite de mercurio se convina con el tártrite ácidulo de potasa, y forma el agua *vegeto-mercurial* de Presavin.

El acetite de mercurio es la base de las pildoras de Keiser.

El mercurio mezclado artificialmente con el azufre, forma sulfures rojos, ó negros, que segun su color se llaman *etiope*, ó *cinabrio*.

Para hacer el etiope, ú oxîde de mercurio sulfurado negro, se puede proceder de tres modos.

1. Se triturarán en un mortero de vidrio quatro onzas de mercurio con doce de azufre sublimado, y resulta un polvo negro llamado *etiope mineral*.

2. Se funden quatro onzas de azufre en un crisol, y se apaga en él una onza de mercurio; la mezcla se inflama con facilidad, se impide la inflamacion, se pulveriza el polvo negro, y se tiene un polvo gris, que es un verdadero *etiope*.

3. Puede hacerse tambien este etiope, echando súlfure de potasa sobre el agua mercurial.

Sublimando estos etiopes dan el cinabrio, ú oxîde sulfurado rojo; pero para hacerle con mas exâctitud, se funden en un puchero sin vidriar quatro onzas de azufre sublimado, y se añade una libra de mercurio, se agita la mezcla para que se unan estas dos substancias; quando han llegado á cierto grado de convinacion, se inflama toda la mezcla por sí sola, se dexa arder por un minuto, despues se apaga la llama, se pulveriza el residuo, que forma un polvo de color de violeta, que pesa diez y siete onzas, y cinco dracmas; se sublíma este polvo, y resulta un sublimado de un color rojo líbido, que pulverizado descubre un hermoso

color rojo, conocido con el nombre de *Bermellon.*

Tres partes de cinabrio mezcladas con dos onzas de limadura de acero, y destiladas, producen un mercurio muy puro, que se llama *mercurio revivificado del cinabrio*; la cal, los alkalis, y casi todos los metales se pueden usar en lugar de hierro.

El mercurio se amalgama con casi todos los metales, y sobre esta propiedad se fundan las artes de dorar los metales, de azogar los cristales, de beneficiar las minas de oro, plata, y otras.

Tambien se usa el mercurio en los instrumentos meteorológicos; es perferible á los demás líquidos; lo primero, porque no se hiela tan facilmente; lo segundo, porque es dilatable con mas igualdad, y graduacion, segun las experiencias de *Bucquet*, y *Lavoissier*; y lo tercero, porque casi siempre es de igual calidad.

El mercurio vivo se usa en el *vólvulo*, y jamás se han visto malos efectos; se mezcla con substancias untuosas para hacer los unguentos tan usados en las enfermedades venereas; se echa la mitad, ó una tercera parte de mercurio, segun lo exîge el caso.

El agua mercurial sirve como *escarótico.*

Los oxîdes rojos sirven para el mismo fin.

El muriáte mercurial dulce es purgante, entra en la composicion de pildoras mercuriales como sudorífico, para curar las enfermedades venereas.

Para la curacion de estas enfermedades se usa hoy mucho el muriáte de mercurio corrosivo. Este remedio debe administrarse por un profesor hábil, y prudente; he oido decir á los Médicos mas célebres, que es el remedio mas heroyco, y seguro que tiene la Medicina; si se da en mucha dosis, irrita, ataca al pecho, causa espasmos en el vientre, é impresiones dificiles de borrar.

Los humos del cinabrio se usan para destruir ciertos insectos que atacan la piel: del bermellon se usa en la pintura.

# CAPITULO XIII.

## *De la Plata.*

La plata es un metal de color blanco, no tiene olor, es casi inalterable al fuego, muy ductil, y tenaz; un pie cúbico de este metal fundido pesa 712 libras. El peso específico de la plata fundida es de 101752 segun *Brison.*

Se encuentra en la tierra baxo de cinco formas; la exâminarémos en todas ellas.

1. *Plata virgen, ó nativa.* La plata nativa ofrece varias formas; primera, se encuentra en ramos compuestos de octaedros implantados unos en otros; los Mineralogistas llaman á esta variedad *plata virgen en vegetacion. Sage* indicó quatro métodos para cristalizar la plata, que son la amalgamacion, la reduccion por el fósforo, por el cobre, y la fusion: estos métodos pueden verse en su *Analisis Química*, pág. 238, y siguientes, lib. 3.

Se encuentra tambien la plata nativa en hilos delgados, capilares, flexîbles, y enroscados. Esta especie proviene de la descomposicion de las minas de plata rojas, ó vidriosas; artificialmente puede hacerse, calcinando lentamente una de estas especies de minas.

Algunas veces se presenta la plata en forma irregular; entonces se encuentra en láminas delgadas, esparcidas en la ganga, ó tambien se encuentra en masa. *Albinus* en las Cronicas de las minas de Misnia dice, que en Scheneeberg se encontró el año de 1478 un pedazo de plata nativa, que pesaba quatrocientos quintales. El Duque *Alberto* de Saxonia baxó á la mina por ver esta maravilla, y se hizo servir la comida sobre él.

2. *Plata vidriosa, ó mineralizada por el azufre.* Esta mina es de color gris, y se corta como el plomo; cristaliza en octaedros, ó en cubos truncados, pero por lo comun no presenta figura determinada; el azufre se puede extraer por el fuego, y la mina da cerca de 16 libras por quintal.

Quando el azufre está con exceso en la mina, ésta es negra, porosa, y quebradiza.

3. *Mina de plata roja, mineralizada por el azufre, y el arsénico.* Esta especie cristaliza en prismas hexáedros, terminados en una pirámide triedra obtusa con caras romboidales; por lo comun se encuentra en masas irregulares sin forma determinada; tiene el color, y transparencia del rubí.

Destilando esta mina, sacó *Sage* agua, ácido carbónico, y oxîdes de arsénico sulfurados amarillos, y rojos, Si se calcina esta mina en un puchero, y se hace exhalar el mineralizador, se encuentra el residuo en estado metálico, mostrando en su superficie hilos de plata enroscados; en esta operacion una parte de la plata pasa al estado de oxîdo gris.

4. *Mina de plata blanca antimonial: plata, y antimonio mineralizados por el azufre.* Esta mina es blanca como la plata, quebradiza, y su fractura granugienta; algunas veces está en prismas hexâedros, truncados por sus dos puntas; de esta clase se encuentran en el Principado de Furstemberg. Exponiendo al fuego esta mina, se pone liquida como agua, y se exhala el antimonio, y azufre; queda la plata, y un oxîde de antimonio, del que se la priva con la fundicion, y copelacion.

5. *Mina de plata cornea, muriáte de plata.* Tiene un color gris amarillo sucio: es blanda, se desune, y corta con facilidad. A un calor suave se funde, se sublíma sin descomponerse, cristaliza en cubos, y por lo comun no presenta forma regular alguna. Se halla mineralizada por el ácido muriático. *Woulf* ha demostrado tambien en ella un poco de ácido sulfúrico.

6. Pero lo mas regular es encontrar la plata aligada á otros metales, como el plomo, el cobre, el bismuto, el cobalto; y algunas veces se benefician estas minas por la cantidad de plata que contienen.

El modo de trabajar una mina de plata varía segun su naturaleza; pero todos los métodos que se unan en diversos paises, pueden reducirse á los siguientes.

1. En México, y el Perú se muele la mina, se tuesta, se lava, y despues se tritura con mercurio en calderas de cobre llenas de agua sostenida siempre al calor de la ebulicion; todo esto se agita por medio de los molinos de aletas; despues se exprime la amargama en un cuero, se calienta la amalgama para sacar el mercurio, y queda la plata sola.

Este método es defectuoso; primero, el fuego volatiliza una porcion de muriáte de plata, que abunda en estas minas; segundo, las lavaduras se llevan una porcion del oxîde de plata; y por último el murcurio no se amalgama, ni con los muriates de plata, ni con los súlfates.

2. Quando conviene trabajar las minas de plata mineralizadas por el azufre, ó el arsénico, se tuestan, muelen, lavan, y funden con plomo; este metal se apodera de toda la plata, separandola despues por la copelacion.

3. Quando es pobre la mina de plata, se funde esta con la pirita de cobre, y se liqua la mezcla. *Vease el artículo del plomo.*

Para determinar el grado de pureza de la plata, se supone un peso determinado de plata, compuesto de doce partes, que se llaman *dineros*: cada dinero se divide en 24 granos: la plata que no tiene mezcla se llama de doce *dineros.*

Para ensayar la plata, y reconocer su ley, prescribe el Reglamento de Monedas que se tomen 36 granos de plata; estos se ponen en una especie de crisol de plomo puro, y se copelan: por lo que pierde el boton que queda sobre la copela, se juzga la liga que tenia: si lo que ha perdido es una duodecima parte, se dice que la plata es de once *dineros.* En el *Arte de ensayar oro, y plata* por *Sage*, se puede ver todo lo que corresponde á esta operacion.

Se presta dureza á la plata mezclandola con cobre; por esta razon se mezcla con este metal para hacer las alhajas, y monedas: la ley permite una duodecima parte de aliage en las monedas, y esta porcion de cobre

que contienen hace que quando se disuelven monedas en ácido nítrido, la disolucion sea azul.

La plata no se altera con el ayre: se funde á un calor muy fuerte, y puede volatilizarse por un fuego muy activo sin alterarse; esto han probado las experiencias de los Académicos de París, hechas en el foco de la lente de *Trudaine*: este metal despide un humo espeso, que blanqua las láminas de oro que se ponen á recibirle.

*Juncker* convirtió la plata en vidrio, poniendola á la reverberacion de un calor muy fuerte, al modo que lo hizo el Holandes *Isaac*.

Poniendo *Macquer* veinte veces seguidas la plata al fuego que cocia la porcelana de Seve, consiguió un vidrio de color verde de oliva. Tambien se ha observado que éste metal, puesto al foco de un espejo ustorio, presenta una materia blanca, pulverulenta en la superficie, y que forma una capa vidriosa verde sobre el cuerpo, ó apoyo que se pone.

Aunque estas experiencias prueban claramente que la plata puede convinarse con el oxîgeno, la dificultad que se experimenta en hacer esta convinacion, y la facilidad con que este ayre se desprende de estos oxîdes, dan á entender su poca afinidad.

Si al ácido sulfúrico concentrado, y caliente se le presenta plata muy dividida, se desprende gas sulfuroso, la plata se convierte en una materia blanca, que es un verdadero oxîde de plata, y contiene un poco de súlfate, que se puede conseguir en agujas pequeñas, ó en láminas formadas por la reunion de estas agujas á lo largo, como lo observó *Fourcroy*: esta sal se funde al fuego, y es muy fixa; si se precipita la plata por los metales, ó los alkalis, el precipitado se reduce sin adicion alguna.

El ácido nítrico disuelve la plata con rapidéz, se desprende mucho gas nitroso, y la disolucion se pone al instante azul, pero no toma este color quando la plata es pura, y degenera en un color verde si tiene cobre. Este ácido puede disolver mas de la mitad de su

peso de plata; y esta disolucion hace un precipitado de cristales en láminas hexâgonas triangulares, ó quadradas, que se llama *nítrate de plata*, *cristales de luna*, *nitro lunar*, &c.

La disolucion de estos cristales, que se conoce con el nombre de *disolucion de plata* es muy cáustica; quando cae sobre la piel la pone negra, quema la epidermis, y la desorganiza tan completamente, que no se quita la mancha, hasta que se cria nueva piel.

El nítrate de plata se funde echándole sobre las ascuas; pero si se pone al fuego en vasos de tierra, ó metal, se liqua á un calor muy suave, y se puede vaciar en una rielera. Este nítrate de plata fundido forma la *piedra infernal*. Es menester tener cuidado de vaciarle quando está líquido, porque si no el ácido se desprende, la plata se revivifica, y la piedra infernal pierde su virtud.

La piedra infernal hecha con plata pura, y las condiciones dichas, es blanca, y por lo comun la vemos negra, pero es porque se ha dexado algun tiempo en fundicion.

La piedra infernal por lo comun se halla mezclada con nítrate de cobre; este fraude es digno de castigo porque este aliage pone las úlceras de muy mala condicion.

Se usa esta piedra como escarótica, y para comer, ó consumir las carnes muertas.

Puede precipitarse la plata de su disolucion por el agua de cal, los alkalis, y algunos metales: estos últimos presentan fenómenos muy interesantes.

1. Una lámina de cobre metida en una disolucion de plata dilatada en agua, precipita este metal, y en el mismo instante se pega á la superficie del cobre, donde forma una especie de moho; al paso que la plata se precipita, toma el agua un tinte azul, que denota que el cobre se disuelve en el ácido nítrico para reemplazar la plata; quando ésta se ha separado del todo, se decanta el agua, se dexa secar la plata, y se funde en crisoles para vaciarla en barras. Esta plata retiene siempre

un poco de cobre, del que se la liberta copelándola con plomo, y entonces queda pura. De este método usan en las casas de moneda para hacer el apartado del oro con la plata: se principia convinando la plata con el ácido nítrico, y despues se precipita con el cobre.

2. Tambien el mercurio precipita la plata: en esta operacion se amalgama la plata con un poco de mercurio, y forma cristales tetraedros, terminados en una pirámide tetraedra, articulados unos sobre otros; esta colocacion que toman hace que se asemeje á una vegetacion, por lo que se llama *arbol de Diana*. *Lemery*, *Homberg*, y otros Químicos han publicado métodos de hacer este fenómeno; pero el mejor es el de *Baumé*: se toman seis dracmas de disolucion de plata, y quatro de mercurio, bien saturadas una, y otra; se dilatan en cinco onzas de agua destilada; se echan en un vaso cónico, y se echa tambien una amalgama hecha con siete partes de mercurio, y una de plata; al instante se vé salir de la superficie de amalgama una multitud de pequeños cristales, sobre los quales ván articulándose otros nuevos, y se hace una vegetacion que crece sensiblemente. Para hacer este fenómeno mas admirable, decanto el agua sacada de la plata, y echo otra nueva; por este medio lleno un vaso, sea el que quiera, de estas vegetaciones.

Por el fuego se puede separar el mercurio que se amalgama con la plata para esta operacion.

El ácido muriático no disuelve la plata, pero sí sus oxîdes. El muriático oxîgenado la disuelve.

Para hacer una convinacion segura, y pronta del ácido muriático con la plata, se echa este ácido en una disolucion de nítrate de plata, al instante se hace un precipitado, que se conoce con el nombre de *luna cornéa*. Este muriate de plata es muy fusible; si se pone á un calor suave, se funde en una substancia gris, y transparente, bastante semejante al cuerno; si el fuego es mas fuerte, se descompone, una parte se volatiliza, y la otra se reduce á plata.

Puestos al Sol el muriate de plata en breve tiempo se pone negruzco, y se desprende gas oxîgeno, que puede recogerse metiendolo debaxo de agua por el método de *Berthollet.* Casi todas las disoluciones metálicas tienen esta propiedad; el nítrate lunar toma tambien color, abandona su oxîgeno, y gas nitroso.

Una libra de agua hirbiendo no disuelve mas de tres, ó quatro granos de muriate de plata, segun la observacion de *Monnet.* Los alkalis pueden descomponer el muriate de plata, y separar este metal. Tambien puede separarse la plata de este muriate, fundiéndole con tres partes de fluxo negro.

Para hacer la pólvora fulminante mas terrible, y fuerte que se conoce hasta ahora, propone *Berthollet* el método siguiente: se toma plata de copela, y se disuelve en ácido nítrico; se precipita la plata de esta disolucion por el agua de cal; se decanta, y pone el oxîde al ayre por tres dias. Imagina *Berthollet* que la luz influye para el suceso de la experiencia. Seco ya este oxîde, se dilata en ammoniaco, y toma la forma de un polvo negro, se decanta, y dexa secar al ayre este polvo, que se llama *plata fulminante.*

No tiene comparacion con este nuevo producto ni la pólvora comun, ni el mismo oro fulminante. Para hacer detonar la pólvora comun es menester fuego, el oro fulminante necesita un grado determinado de calor, y para que detone la plata fulminante solo es necesario el contacto de un cuerpo frio; finalmente, una vez conseguido este producto, no se le puede volver á tocar; y no se debe intentar guardarle en frascos, es menester dexarle en la vasija que se evaporó.

Es inutil advertir que no se debe hacer, ó intentar la fulminacion sino con pequeñas cantidades, por exemplo un grano, porque si fuese mas se haria una detonacion peligrosa.

Tambien se nota que para hacer esta operacion es menester ponerse una máscara con ojos de vidrio. Y es muy bueno poner á secar la plata fulminante en vasitos de metal.

La experiencia siguiente completará la idea que se puede formar de la propiedad fulminante de esta preparacion.

Tómese el ammoniaco que se empleó para reducir el oxîde de plata en precipitado negro, que hace la plata fulminante; pongase este ammoniaco en un matraz pequeño de vidrio delgado, y desele el grado de ebulicion necesario para que se haga la convinacion; apartese el matraz del fuego, y en las paredes interiores se encontrará una capa fibrosa de cristales pequeños que cubre todo el licor.

Si despues de haberse enfriado el licor se toca por debaxo uno de estos cristales, se hace una explosion, que rompe el matraz.

Conocidos los efectos de la plata fulminante, y habiendo dicho el modo de hacerla, y las precauciones que para ello se deben tomar, diremos algo de la teoría de este fenómeno, que es la misma que estableció *Berthollet* sobre el oro fulminante. Véase la *Memoria de la Academia Real de las Ciencias*, año de 1785.

En esta operacion el oxîgeno que tiene poca afinidad con la plata, se convina con el hydrógeno del ammoniaco: de la convinacion del oxîgeno, y el hydrógeno resulta agua en estado de vapor; evaporada esta agua en un momento, y gozando en este estado de una elasticidad, y fuerza expansiva que todos conocemos, es la causa principal de este fenómeno, en el que el azoe que se desprende del ammoniaco con toda su expansibilidad, hace mucho papel.

Despues de la fulminacion se encuentra la plata revivificada, esto es, en su estado metálico, tan blanca, y brillante como quando salió de la copela.

El principal uso que se hace de la plata es acuñarla, para que sirva de signo representativo en el Comercio, como todos saben.

Por ser tan brillante se usa tambien para adornos. Su inalterabilidad, y dureza la hacen muy estimada.

Se liga con el cobre para soldar, de lo que proviene

que las piezas de plata soldadas adquieren un moho verde por su soldadura.

## CAPITULO XIV.

### *Del oro.*

El oro es el metal mas perfecto, ductil, tenaz, é inalterable de todos los conocidos: un pie cúbico de este metal puro, y fundido, pero no forjado, pesa 1348 libras, y su peso específico es de 192581. *Brisson.*

No tiene olor, ni sabor: su color es amarillo, pero varía segun la pureza del metal.

Como el oro es poco alterable, casi siempre se halla nativo; y baxo esta forma presenta las variedades siguientes. 1. Se encuentra en octaedros en las minas de oro de Boitza, en Transilvania; algunas veces estos octaedros se hallan truncados, de modo que no presentan mas que láminas hexâgonas. Este oro nativo está aligado con un poco de plata, que segun *Sage*, le da un color pálido amarillo; tambien se ha encontrado cristalizado en prismas tetraedros, terminados en pirámides de quatro caras; echa una amalgama con algunas precauciones puede hacer que el oro tome una figura casi semejante, segun *Sage*; y el oro reducido por el fósforo presenta algunas veces cristales octaedros. El oro fundido tambien se cristaliza: *Trillet*, y *Mongez* le consiguiéron en pirámides quadrangulares cortas. 2. Algunas veces el oro nativo presenta fibras, ó filamentos de diversa longitud: tambien se halla en láminas esparcidas en una ganga; la mina de oro de la Gardeta, á pocas leguas de Allemont, en el Delfinado, es de esta clase. 3. Tambien se encuentra el oro en pagitas mezcladas con la arena, ó tierra, así se halla en los rios auríferos de Ariage, Ceza, Gardon, el Rona, y otros. Estas págitas tienen algunas veces el diámetro de una linea, pero lo mas general es ser tan pequeñas que no se vén. 4. Otras veces está el oro en masas irregulares, y en este estado se llama *oro en pepitas*; en

México, y el Perú las hay muy grandes.

Algunas veces se halla el oro mineralizado por el azufre, mediando el hierro: son muy comunes las piritas auríferas en el Perú, Siberia, Suecia, Hungria, y otras partes. Para reconocer si una pirita contiene oro, ó no, se machaca la pirita, y se echa ácido nítrico hasta que no disuelva mas; esta disolucion se dilata en mucha agua, y por las lavaduras se quitan las partes insolubles mas ligeras, y se vé si hay, ó no oro en el residuo.

Quando se descompone la pirita marcial, queda el oro aislado; y es muy probable que las pagitas de oro de los rios auríferos provengan de esta descomposicion.

Tambien se halla el oro mineralizado por el azufre, intermediando el zinc, como en la mina de oro de Nagyag; esta mina contiene plomo, antimonio, cobre, plata, y oro.

*Sage* ha dado la analisis de una mina de oro arsenical.

Se encuenta tambien oro en los vegetales: *Becher* le sacó de ellos; *Henckle* defendió que le contenian; y *Sage*, que volvió á emprehender este trabajo, le halló tambien, y dió la siguiente tabla de las cantidades que sacó de diversas tierras por quintal.

| | *Onz.* | *Dracm.* | *Gran.* |
|---|---|---|---|
| 1. Del estiercol........................ | 00. | 1. | 56. |
| De tierra de xara........................ | 00. | 2. | 36. |
| De tierra de jardin........................ | 00. | 5. | |
| De tierra de huerta estercolada por 60 años seguidos........................ | 2. | 3. | 40. |

Todos estos hechos se han comprobado, pero hoy se conviene generalmente en que no hay tanta cantidad; *Berthollet* sacó de las cenizas por quintal 40 granos $\frac{1}{15}$ de oro: *Rouelle*, *Darcet*, y *Deyeux* le han sacado tambien.

La exîstencia del oro en los vegetales es un hecho físico.

Las minas de oro se trabajan casi lo mismo que las

de plata: quando él es nativo, no hay mas que molerle, lavarle, y amalgamarle: si la mina está mineralizada: se tuesta, muele, lava, y funde con plomo, y despues se copela; las minas pobres se liquan.

Las personas que se emplean en sacar las pagitas de oro mezcladas con la arena de algunos rios, se llaman *pageros de oro, ó recogedores de pagitas*: los habitantes de Ceza, que se emplean en esto, despues de haber reconocido si la tierra es bastante rica para asegurar la utilidad de beneficiarla, colocan á la orilla del rio una tabla de algunos pies de largo, y de cerca de pie y medio de ancho; por tres de sus lados tiene unos bordes: clavan sobre esta tabla unos pedazos de tela que tenga mucho pelo, y largo, y echan encima la arena que han de lavar, para quitar de este modo todo lo mas ligero. Quando la tela está bien cargada de pagitas de oro, la sacuden en un barreño, donde la agitan circularmente con agua, para quitar la arena mas ligera, y despues echan mercurio para hacer la amalgama. (*)

M. L.... ha dado á conocer el modo, ó método que usan en la América Meridional Española para trabajar las minas de oro; se busca bastante agua para poder lavar; se hace una zanja, ó abertura para arrastrar la tierra, y todo lo que es ligero; los Esclavos negros, puestos á la orilla, echan nueva tierra, y otros están en el arroyo deshaciéndole, y disolviéndole con los pies, y las manos. Se tiene cuidado de atravesar tablas en la corriente del arroyo para detener las partes mas ligeras del metal; este trabajo dura meses, y años. Quando se quiere

(*) Para tomar idea del modo con que trabajan, y benefician las pagitas de oro, se puede vér la Memoria de *Reaumur* sobre los rios auríferos del Reyno, puesta entre las de la Academia año de 1718. La Memoria de *Guetard* sobre la Ariage (rio de Languedoc) en el tomo del año de 1761, y la que escribió el Baron de *Dietrich* sobre el oro que se saca del Ariega, en el Condado de *Fox*: en esta última se exâminan los diversos medios que se usan; y este célebre Mineralogista propone otros mas económicos, y ventajosos.

dexar se quita el agua ; y entonces, á presencia del dueño, los trabajadores vuelven á lavar la arena con platos de madera en forma de embudos huecos de un pie de diámetro, en cuyo fondo hay un hueco de una pulgada. Se llena el plato de arena, y por un movimiento circular se dexa salir por los bordes lo mas ligero, y las materias mas pesadas quedan al fondo ; se separa despues la platina grano por grano con la hoja de un cuchillo sobre una mesa bien lisa. Se amalgama lo demás con las manos, y despues con unos mazos, ó manos de mortero en unas artesas de madera de guayaco, y por el fuego se separa el oro del mercurio.

El Baron de *Born* reduxo á un solo método el modo de trabajar todas las minas de oro, y plata. Todo lo que dice en la Obra publicada á este fin, se reduce á las operaciones siguientes.

1. Moler, dividir, y tamizar el mineral.
2. Tortarle convenientemente.
3. Mezclarle con muriate de sosa, agua, y mercurio; y agitarlo para facilitar la amalgama.
4. Exprimir el mercurio, ó amalgama.
5. Destilar el mercurio exprimido.
6. Afinar la plata en la copela.

Estas operaciones se hicieron en Schemoitz en Ungria, y despues en Joachimstal en Boemia, á presencia de los mejores Mineralogistas de Europa, enviados por sus Soberanos á vér el método de *Born*, y cómo lo executaba éste.

El muriate de sosa se usa para descomponer los súlfates producidos en las calcinaciones.

Para determinar con exâctitud la ley del oro se supone que el mas puro es de 24 quilates, y éstos se dividen en 32 partes. Por quilate se entiende siempre un grano de peso de marco.

La ley ordena que el oro sea de 24 granos, el de 12 se tolera, y prohibe el de 6, porque seria muy dificil valuar las divisiones de tan cortas cantidades.

Para hacer el apartado, se emplea la plata bien pura;

se mezcla con el oro en la proporcion de quatro sobre uno, por lo que llaman á esta operacion *inquarto*, ó *quartacion*. *Sage* observó que dos partes y media de plata, y una de oro, eran la mezcla mas propia para hacer el cucurucho de ensayar; se ponen los dos metales en una plancha de plomo hecha con quatro partes de este metal, y se echa en la copela quando está muy caliente; se saca un boton fino que contiene oro, y plata; se machaca, se hace una plancha, y se envuelve formando un cucurucho, se pone en un matraz, y se echan seis dracmas de ácido nítrico puro de 32 grados de concentracion; quando el matraz se ha calentado, el cucurucho se pone negro, se disuelve la plata, y salen muchos vapores rutilantes; despues de un quarto de hora se hace decantar la disolucion, y se añade una onza de ácido nítrido muy puro, y un poco mas concentrado para quitar las porciones de plata que suele quedar; despues de haber estado quince ó veinte minutos en digestion, se decanta esta disolucion, y se echa agua tivia, se lava de este modo el cucurucho hasta que el agua sale insípida, se seca en un crisol, se pesa, y por lo que ha perdido se juzga de su ley.

*Schindlers*, *y Schutler* dicen que siempre el oro retiene algo de plata, á lo que llaman *interhalt*: ó sobre carga: *Sage* dice que el ensayo mejor hecho, encontró $\frac{1}{64}$ de grano.

Para separar la plata disuelta en el ácido nítrico, se dilata la disolucion en mucha agua, y se meten allí láminas de cobre que precipitan la plata, como se ha dicho hablando de la disolucion de la plata.

El oro expuesto al fuego se pone rojo antes de fundirse. Quando se ha fundido no padece alteracion alguna: *Kunkel*, *y Boile* le tuvieron muchos meses en un horno de Vidrierías sin alterarse. No obstante, *Homberg* observó que puesto en el foco del lente de *Schirnaus* ahumaba, se volatilizaba, y por algun lado se vitrificaba: *Macquer* verificó esta observacion en el lente de *Trudaine*; vió que el oro ahumaba, se volatilizaba, y cubria de

una película algo manchada, y que enmedio formaba un oxîde de color de violeta.

El ácido sulfúrico no ataca al oro.

El nítrico parece que tiene una accion real sobre él; *Brandt* fue el primero que publicó la disolucion del oro en este ácido; los experimentos se hicieron á presencia del Rey de Suecia, y verificados por su Academia. *Scheffer, y Bergmann* confirmaron la asercion de *Brandt*, y sucesivamente publicó *Sage* muchas experiencias sobre este punto. Yo he experimentado por mí mismo que el ácido nítrico el mas puro ataca al oro en frio, y disuelve $\frac{1}{64}$ de grano. Quando se hace herbir el ácido nítrico bien puro sobre oro tambien puro, se puede satisfacer de si se ha disuelto por tres medios: 1. por haber disminuido el peso del metal: 2. evaporando el ácido, que se vé una mancha de color de púrpura en el fondo del vaso evaporatorio: 3. haciendo el apartado por medio de una lámina de plata que se mete en el licor, y en breve tiempo se ven desprender unos copos negros, que es el oro. Estos fenómenos parece prueban que hay una verdadera disolucion, y no una simple division, ó suspension como se habia creído.

Segun yo entiendo varía la cantidad de oro que se disuelve segun la fuerza del ácido, la duracion de la ebulicion, y el grueso que tiene el cucurucho.

El ácido nitro-muriático, y el muriático oxîgenado son los verdaderos disolventes del oro; quanto mas concentrados están, y el oro presenta mas superficie, tanto mejor le disuelven; y si se eleva el temperamento se acelera la disolucion.

Esta disolucion tiene un color amarillo, es cáustica, y mancha el cutis con un color de púrpura; si se concentra esta disolucion, forma cristales amarillos como topacios, y tiene la figura de octaedros truncados; estos cristales son un verdadero muriate de oro. *Bergmann, Sage*, y otros dicen que si se destila la disolucion de oro, se consigue un licor rojo, que no es otra cosa que el ácido muriato con el color por un poco de oro que lle-

va consigo, y es lo que los adeptos conocian con el nombre de *leon rojo.*

El oro precipitado de su disolucion, puede presentar muchos colores, segun la naturaleza de las substancias con que se precipita.

La cal, y la magnésia le precipitan en un polvo amarillo, donde el oro está casi en su estado metálico; y para que pase á él no es menester mas que darle un poco de fuego.

Los alkalis precipitan tambien el oro en un polvo amarillento; y éste es soluble en los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático. Concentradas estas disoluciones dexan precipitar el oro, y no se han podido cristalizar.

Si se echa ammoniaco sobre una disolucion de oro amarillento, desaparece el color; pero despues de algun tiempo se ven desprender unos copitos que de cada vez se van volviendo mas amarillos, y caen poco á poco al fondo del vaso; y este precipitado seco á la sombra, es lo que se llama *oro fulminante.* Denominacion dada por la propiedad que tiene de detonar calentándole suavemente.

Para producir este efecto es absolutamente necesario el ammoniaco.

Por las experiencias de algunos Químicos sabemos: 1. que calentando suavemente el oro fulminante en unos cañones de cobre, cuya extremidad vaya á parar por medio de un sifon al aparato pneumato químico, se consigue gas alkalino, y el precipitado no puede volver á fulminar; esta bella experiencia es de *Berthollet*: 2. observó *Bergmann* que poniéndo el oro fulminante á un calor que no pueda hacerle fulminar, se le quita su virtud fulminante: 3. quando se hace fulminar el oro en tubos, cuya extremidad vaya á parar baxo de una campana llena de mercurio, se saca gas azoe, y algunas gotas de agua: 4. triturando el oro fulminante con cuerpos oleosos, pierde la propiedad de fulminar.

Supuestos los hechos antecedentes, se ve que el oro fulminante es una mezcla de ammoniaco, y oxîde de oro; quando se calienta esta mezcla se desprenden á un

tiempo el oxígeno, y el hydrógeno del alkali; estos dos gases se inflaman con solo el calor, detonan, y producen agua, y entónces el gas azoe queda libre. De estos principios se sigue que los cuerpos oleosos que se convinan con el oxîgeno, los ácidos que lo hacen con el alkali, y un calor lento, y continuo que volatiliza estos dos principios sin inflamarlos, deben quitar á esta preparacion la propiedad de fulminar.

*El azufre nitroso* que supone *Baumé* se forma para poder explicar este fenómeno no exîste, porque la disolucion del oxîde de oro en ácido sulfúrico precipitado por el ammoniaco, da un precipitado fulminante.

El oro se precipita por muchos metales, como el plomo, el hierro, la plata, el cobre, el bismuto, el mercurio, el zinc, y el estaño; este último le precipita al instante, y se le da el nombre de *púrpura de casio.* Este tiene mucho uso en las Fábricas de porcelana. Sobre esta preparacion se pueden ver buenas observaciones en el Diccionario de *Macquer.*

El eter precipita tambien la disolucion de oro; se convina con él al instante, y algunas veces le revivifica al instante; yo he visto que el oro formaba una capa en la superficie del licor, y los dos líquidos no contenian un átomo.

Los súlfures de alkali disuelven el oro completamente; para esto se funde una cantidad igual de azufre, y potasa, con una octava parte del peso total de oro en hojas, se vierte esta materia, se pulveriza, y disuelve en agua caliente; la disolucion es de un color verde amarillento. *Sthal* quiere probar que *Moyses* usó de este medio para dar á beber el Becerro de oro á los Israelitas, y que aunque la bebida seria desagradable, la prefirió para que por mas tiempo conservasen la aversion á sus Idolos.

El oro hace aliage con casi todos los metales.

El arsénico le pone quebradizo, y tambien el bismuto, el nickel, y el antimonio; todos estos semimetales le blanquean, y vuelven agrio.

El oro hace buen aliage con el estaño, y el plomo; estos dos metales le quitan toda su ductilidad.

El hierro forma con él un aliage muy duro, y se puede emplear mejor que el acero puro.

El cobre la hace mas fusible, y le da un poco de color rojo ; de este aliage se hacen las monedas, alhajas, &c.

La plata le pone pálido ; este aliage forma el oro verde de las joyas.

Sirve tambien el oro para otras muchas cosas, y merece el uso mas noble, por lo que ocupa el primer lugar entre los metales.

Como su color es agradable á la vista, y no se quita facilmente, sirve tambien para adornos, y para esto se le da mil figuras.

Unas veces se tira en hilos muy delgados, y sirve para bordar ; otras veces se extiende en láminas tan delgadas que con un soplo se mueven, y en esta forma se aplica sobre los muebles de madera por medio de la cola.

Tambien se hace un polvo muy fino, y se llama entónces *oro de cal*, *oro de conchas*, *y oro en trapos*, *&c.* Se hace el oro de cal, moliendo las cortaduras de hojas de oro con miel, lavandolas despues en agua, y dexando secar las moléculas de oro que se precipitan.

El oro de conchas es el de cal disuelto con una agua mucilaginosa.

Para hacer el oro en trapos, se empapan unos lienzos en una disolucion de oro, se dexan secar, y se queman ; quando se quiere usar se mete un corcho mojado en las cenizas, se frota con él la plata que se ha de dorar, y se pulimenta.

Algunas veces se amalgama con el mercurio ; se aplica esta amalgama al cobre bien liso, se extiende exâctamente, y se da fuego para exhalar el mercurio, y es lo que llaman *oro molido*. Puesto así el oro se pasa sobre él la cera de dorar hecha con el bolo rojo, cardenillo, alumbre, y caparrosa mezclados, y derretidos con

cera amarilla; se vuelve á calentar la pieza para derretir la cera.

Tambien se ha usado el oro en la Medicina; en el siglo xv. era remedio de moda; la bondad del remedio entónces se graduaba por su precio. *Bernardo de Palysi* se declaró contra los Boticarios de su tiempo que pedian doblones de oro para echar en las bebidas de los enfermos, *diciendo que quanto mas puro era el oro, mas pronto se aliviaba el enfermo.*

Como este metal es tan precioso, el déseo de hacerle produxo una secta de hombres, conocidos con el nombre de *Alquimistas*, que se pueden dividir en dos clases: los unos muy ignorantes, y bribones, en quienes concurrian estas dos qualidades; se dexaban engañar de algunos fenómenos, como el aumento de peso en los metales por la calcinacion, la precipitacion de un metal por otro, y el color amarillo que presentan algunos cuerpos, y muchas de sus preparaciones; éstos se fundan en algunos principios vagos sobre la formacion de los cuerpos, su origen comun, &c. Por esta secta de hombres se ha llamado la Alquimia *ars sine arte cujus principium est mentiri, medium laborare, tertium mendicare.* Estos Alquimistas, siempre engañados, intentan engañar, haciendo mil enredos, por lo que merecen el desprecio, y compasion.

Hay otra clase de Alquimistas que no merecen la burla, y desprecio público; ésta es la que se formó de hombres célebres que se gobernaban por principios recibidos, y dirigian sus indagaciones siempre ácia este objeto; éstos son recomendables por su talento, probidad, y conducta; ellos establecieron una lengua, no comunicaban casi mas que entre ellos, y en todos tiempos se han distinguido por sus costumbres austéras, y su sumision á la providencia. Para que esta secta fuese recomendable, bastaria haber sido *Becher* su individuo. El pasage siguiente, sacado de este Autor, nos dará una idea de su lenguage, y el método de estudios.

*Fac ergo ex luna & sole mercurios, quos cum primo ente sulfuris præcipita, præcipitatum Filosoforum igne atenua, exalta, &*

*cum sale boracis filosoforum liquefac, & fige donec sine fumo fluat. Quæ licet breviter dicta sint longo tamen labore acquiruntur, & itinere, ex arenoso tamen terrestri arabico mari, in mare rubrum aqueum: & ex hoc in bituminosum ardens mare mortuum itinerandum est non sine scopulorum, & voraginum periculo, nos, Deo sint laudes, jam appulimus ad portum. Becher* Fis. subt. lib. 1. s. 5. cap. 3. pág. 461. Y en otra parte; *concludo enim pro thesi firmissima, asinus est qui contra Alquimiam loquitur, sed stultus & nebulo qui illam practicè venalem exponit.*

Los Alquimistas ilustrados han enriquecida la Química de casi todos los productos que se conocian antes de la revolucion actual de esta ciencia; sus conocimientos, y ardor infatigable, les hicieron aprovecharse de todos los hechos interesantes que se les presentaban.

No quiera Dios que yo incline á persona alguna á esta carrera; yo me esforzaré por desviarme de ella, porque está llena de escollos, y peligros; y creo que á los Alquimistas se ha tratado con mucha ligereza, y que á esta ciencia tan recomendable por muchos motivos no se la ha tratado con la estimacion que merece.

Además, los fenómenos químicos se han hecho tan maravillosos, la analisis ha ilustrado tanto, y nosotros descomponemos, y volvemos á producir tantas substancias, que hace diez años se tenian por tan indestructibles como el oro; que no se podrá decir que la naturaleza es inimitable en la formacion de los metales.

## CAPITULO XV.

### *De la Platina.*

Hasta el año de 1748 no conocimos la platina. El primero que la descubrió fué *Don Antonio Ulloa*, que acompañó á los Académicos Franceses en su famoso viage al Perú para determinar la figura de la tierra.

De la Jamayca la traxo *Carlos Wood*, y trabajó mucho en ella, como se puede ver en las transacciones filosóficas, año de 1749, y 1750.

Desde este tiempo todos los Químicos de Europa tomaron por objeto este metal: *Schæffer* en Suecia, *Lewis* en Inglaterra, *Margraaf* en Prusia, *Macquer*, *Baumé*, *Buffon*, *Milly*, *Lisle*, *Morveau*, y otros sucesivamente han hecho muchos ensayos de esta substancia, y la mayor parte de lo que sabemos acerca de este metal, lo debemos al Baron de *Sickengen*.

Hasta ahora no se ha encontrado la platina mas que en estado metálico, y está en forma de unos granos pequeños, ó pagitas de un color blanco líbido, y como medio entre la plata, y el hierro; y por este color se ha llamado *platina, ó plata menor*. Si con cuidado se exáminan las pagitas de platina, se verá que unas son redondas, y otras angulosas.

La platina se ha encontrado mezclada con las arenas auríferas en la América meridional, cerca de las montañas de la jurisdiccion de Novita, y Citara; y estos dos metales casi siempre están juntos con una arena ferruginosa que se puede atraer con el imán. La platina del Comercio casi siempre contiene un poco de mercurio que proviene de la amalgama hecha con la mina para sacar el oro. Quando se quiere tener la platina bien pura, se expone al fuego para sublimar el mercurio, y el hierro se separa con el imán. Tambien la platina es un poco atrahible al imán. *M. L.* pretende probar, en una Memoria que leyó á la Academia de las Ciencias de París el año de 1785, que las partículas mas ligeras de la platina son atraibles al imán, pero que dexan de serlo quando son algo mas gruesas. El mayor pedazo que se ha visto de platina es como un huevo de paloma, y le posee la Sociedad Real de Vizcaya.

M. L. asegura que la platina en su estado natural es maleable, y la pasó por los cilindros á presencia de *Tillet*, *Darcet*.

El ayre no causa alteracion alguna en la platina; y el fuego solo tampoco parece puede desnaturalizarla. *Macquer*, y *Baumé* tuvieron la platina muchos dias en el horno de vidrieria sin que experimentasen otra mutacion en

ella, que la de haberse unido un poco entre sí los granos; no obstante se ha observado que un calor sostenido por largo tiempo quita el brillo á la superficie, y aumenta el peso de ella: *Margraaf* habia ya hecho esta observacion.

Puesta la platina en el foco del espejo ustorio de *Trudayne*, exhala humo, y se funde; este metal puede ser maleable como el oro, y la plata: tambien puede fundirse sobre un carbon por medio del gas oxîgeno. Esta substancia resiste á la accion de los ácidos, como el sulfúrico, nítrico, y muriático; solamente se disuelve en el muriático oxîgenado, y el nitro-muriático: una libra de éste que se ponga á digerir sobre una onza de platina, toma al instante un color amarillo, despues anaranjado, y ultimamente un rojo negro muy obscuro; esta disolucion tiñe las materias animales de color de castaña obscuro; por sí sola deposita cristales pequeños informes de un color vermejo; pero si se concentra la disolucion, los cristales son mas gruesos, algunas veces octaedros, como lo observó *Bergmann*; el muriáte de platina es poco cáustico, pero es áspero, se funde al fuego, abandona su ácido, y dexa un oxîde de color gris obscuro.

Echando ácido sulfúrico sobre esta disolucion, forma un precipitado de color obscuro; y el que hace con el ácido muriático es amarillo.

La disolucion de platina se precipita por los alkalis; pero si se precipita poco á poco por la potasa, el alkali disuelve al precipitado al paso que va formándose.

Echando una disolucion de muriáte ammoniacal sobre otra de platina, se forma un precipitado de color de naranja, que es una verdadera substancia salina, y del todo soluble en el agua. *Delisle* fundió este precipitado á un fuego regular; el resultado de la fusion es platina alterada con alguna materia salina, pues no tiene ductilidad si no se pone á un fuego mas fuerte.

La propiedad que tiene el muriáte de ammoniaco de precipitar la platina, es un medio para conocer quando este metal está mezclado con oro; por lo que ya no hay

la duda que antes hubo en España, de que estos dos metales estaban en estado de aliage, y fué causa para prohibir su beneficio, ó trabajo de la mina, porque fácilmente se advierte si hay este fraude por el medio dicho; y debemos esperar que este metal tan precioso se emplee para las artes, á las que haría mucho beneficio por las particularidades de su brillo, dureza, é inalterabilidad.

*Delisle* publicó el año de 1774 el modo de fundir la platina. *Achard* dió á conocer otro modo de fundirla, y un poco mas simple casi al mismo tiempo; éste método se reduce á tomar dos dracmas de platina, dos de oxîde blanco de arsénico, y otro tanto de tártrite acídulo de potasa, y enlodado bien el crisol donde se echa, se pone á un fuego violento por una hora, se funde la platina, pero sale agria, quebradiza, y mas blanca que la platina comun. Si se pone á un calor fuerte debaxo de la mufla, y por este medio se disipa todo el arsénico, que estaba convinado con la platina, entónces queda pura. Por este medio pueden hacerse vasijas de platina echando en moldes de arcilla el aliage de platina, y arsénico, y poniendo despues el molde debaxo de la mufla, para que se disipe este semimetal.

En lugar del arsénico usó *Morveau* con mucha mas utilidad del arseniáte de potasa; y antes habian fundido la platina con su fluxo vidrioso, hecho con vidrio machacado, borax, y carbon.

*Pelletier* fundió la platina mezclandola con vidrio fosfórico y carbon; en esta operacion el fósforo se une á la platina, y se pone el fósfure de platina al grado de calor necesario para volatilizar el fósforo.

*Baumé* aconseja, que se funda la platina mezclandola un poco de plomo, bismuto, y antimonio, ó arsénico, y que este aliage se ponga al fuego por mucho tiempo, para que se disipen los metales que han facilitado la fusion de la platina.

Tambien puede fundirse la platina, poniendo partes iguales de ella, y otro metal que sea soluble en un áci-

do; se pulveriza la mezcla, se disuelve el metal aligado, y despues se funde el polvo de platina con el fluxo de *Morveau*.

En lugar de un metal soluble puede emplearse un metal calcinable, y proceder como se ha dicho en el párrafo antecedente.

El pie cúbico de platina en bruto pesa 1092 libras, 1 onza, 7 dracmas, y 17 granos; la que está pura, y fundida pesa 1365; y la que se ha forjado 1423, 8, 7, 64.

La mayor parte de las sales neutras no tienen accion sensible sobre la platina, como puede verse en los resultados de muchas experiencias curiosas insertas en las memorias de *Margraaf*.

Segun las experiencias de este Autor, y las de *Levvis* el nitráte de potasa altera la platina. El mismo *Levvis* puso á calentar por tres dias continuos una mezcla de una parte de platina, y dos de este nitráte, y observó que el metal tomaba un color de orin, ó herrumbre, disolviendo esta mezcla en agua, se disuelve el alkali, y separada la platina de todo lo que ha podido extraer el agua, disminuye una tercera parte de su peso; el polvo que separó el alkali es oxîde de hierro, mezclado con oxîde de platina.

Todas estas experiencias, como tambien la propiedad que tiene la platina á ser atraíble al imán, demuestran que contiene hierro: y *Buffon* saca por conseqüencia que la platina es un aliage natural de oro, y hierro. Pero contra esta opinion está la experiencia de que habiendo hecho un aliage de estos dos metales en quantas proporciones son posibles, jamás se parece á la platina; y este metal tiene menos propiedades de oro, quanto mas hierro se le quita; por lo que se considera la platina como un verdadero metal particular.

Hace aliage con casi todos los metales que se conocen hasta ahora.

*Scheeffer* fué el primero que observó que la platina se fundia por medio del arsénico. Y de este modo la fundieron *Morveau*, y *Achard*, para poder hacer de ella instrumentos.

La platina hace aliage facilmente con el bismuto: el resultado es agrio, quebradizo, y con dificultad se copela, quedando despues una masa poco ductil.

El antimanio facilita tambien la fundicion de la platina; pero el aliage es quebradizo: y por medio del fuego se puede separar parte del antimonio, pero siempre queda lo suficiente, para que la platina no tenga su pesadéz, y ductilidad correspondientes.

El zinc pone á la platina mas fusible; este aliage es muy duro: parte del zinc puede volatilizarse por el fuego, pero siempre queda algo.

Con mucha mas facilidad se aliga la platina con el estaño: este aliage es muy fusible, se liqua bien, pero se vuelve agrio, y quebradizo; quando se pone mucha cantidad de estaño, es muy ductil el aliage; tiene un grano aspero, y con el ayre se vuelve amarillo.

Tambien el plomo hace buen aliage con la platina: para fundir este aliage se necesita mayor grado de fuego, que para el antecedente; ni es ductil, ni susceptible de copelarse, y solamente se consigue poniendo una cantidad excesiva de plomo, pero siempre la platina queda unida con bastante cantidad de plomo; no obstante *Macquer*, y *Baumé* copelaron una onza de platina, y veinte de plomo, poniendolo por espacio de cincuenta horas en el lugar mas caliente del horno de porcelana de Seves. Lo mismo consiguió *Morveau* con el horno de viento de *Macquer*; esta operacion dice que dura once, ó doce horas.

*Baumé* advirtió que la platina de esta operacion tenia la propiedad de poder forjarse, y fundirse enteramente sin auxîlio de otro metal; circunstancia que la hace mas estimable en las artes.

*Levvis* no pudo aligar la platina con el hierro forjado; pero habiendola fundido con el hierro de fundicion, resultó un aliage tan duro que resistia á la lima; quando estaba frio era ductil, pero si se calentaba era quebradizo.

El aliage de cobre, y platina forman un metal muy

duro, y es ductil quando domina el cobre en la proporcion de tres á quatro sobre uno, toma pulimento, y se ha observado que en el espacio de diez años no se obscurece.

Quando la platina se aliga á la plata, la hace perder su ductilidad, aumenta su dureza, y obscurece su color: estos dos metales pueden separarse fundiéndolos, y dexándolos en quietud. *Levvis* observó que la plata puesta á fundir con la platina salta á las paredes del crisol con una especie de explosion; este fenómeno proviene de la plata, pues *Darcet* vió que unas bolas de porcelana, en que se habia metido plata, con la accion del fuego se rompieron las bolas de porcelana, y la plata fué arrojada á fuera.

Solo por medio del fuego mas activo que se pueda hacer, se consigue aligar la platina con el oro: entónces el color del oro está muy alterado, y el aliage que resulta es bastante ductil.

Las propiedades que conocemos en este metal, nos hacen creer que será de mucha utilidad en las artes: su infusibilidad casi absoluta, y su inalterabilidad son unas circunstancias muy preciosas, para que de él se debieran hacer muchos instrumentos de Química, crisoles, y otras cosas. Y por la propiedad que tiene de soldarse sin otro metal, es preferible al oro, y la plata.

Por su densidad, y opacidad es mucho mas util para hacer instrumentos de óptica; y ya el Abate *Rochon* construyó un espejo de mayor efecto que los que hasta entónces se habian hecho con el acero, y otros metales. Reune en sí este metal dos qualidades, que no se encuentran en ninguna otra substancia metálica; que son no reflexar mas que una imágen, como lo hacen los espejos de metal; y al mismo tiempo ser tan inalterable como los de vidrio.

# CAPITULO XVI.

## Deltungsten, y del vvolfram.

Conocémos dos especies de mineral que merecen el título genérico de *tungsten*: una blanca llamada tungsten, tungstema, y piedra pesada de Suecia; otro que los Mineralogistas llaman *Wolfram*. Examinarémos uno, y otro.

## ARTICULO PRIMERO.

### Del tungsten.

El *tungsten* tiene un color blanco sucio, es muy pesado, y goza de una dureza moderada: sus cristales tienen figura octáedra; su peso específico es de 6066; segun *Brisson*, y de 4, 99, á 5, 8, segun *Kirvvan*: el pie cúbico pesa 424 libras, 10 onzas, 3 dracmas, y 60 granos.

Poniendole solo al fuego del soplete, decrepita, y no se funde; en la sosa se divide con un poco de efervescencia, se disuelve en parte en el fósfate nativo, ó sal microscómica; y al glóbulo de vidrio que se forma, le da un color azul celeste hermoso sin la menor apariencia de rojo en su refraccion, como sucede con el cobalto: en el borax se disuelve sin efervescencia.

*Bergmann* quiere que echando ácido muriático sobre el tungsten pulverizado; este polvo toma al instante un color amarillo claro muy hermoso: á este carácter añade *Scheele* el de volverse azulado quando se cuece con ácido sulfúrico.

Esta substancia tiene una apariencia espática, y por mucho tiempo se ha confundido con la mina blanca de estaño; se halla en Bipsberg, Riddarhitta, Mariemberg, en Altemberg de Saxonia, y en Sauberg cerca de Chrenfriedersdorf.

En los anales de *Crell* anunció *Raspe* en el mes de Junio de 1785 dos minas de *tungsten* de la provincia de Cornoualles, de las que pueden sacarse muchos millares

de toneladas: este sabio sacó cerca de 36 libras de metal por quintal de la mina; y añade que este metal es muy fixo, refractario al fuego, que corta el vidrio como el mejor acero templado, y contiene poco hierro,

*Cronstedt* coloca el tungsten entre las minas de hierro, y le difine *ferrum calciforme terra quadam incognita intimé mixtum.*

*Scheele* quiere que sea una sal resultante de la convinacion de una tierra cáliza con un ácido particular, el qual convinado con el agua de cal regenera el tungsten.

*Bergmann* considera la tierra ácida del tungsten como un ácido metálico.

Muchos medios se conocen para sacar el ácido tungstico.

1. Se pulveriza la cantidad que se quiere de este mineral; se mezcla este polvo con quatro partes de carbonáte de potasa; se funde esta mezcla en un crisol, y se echa sobre una plancha de metal. Despues se disuelve la masa en doce partes de agua hirviendo. Mientras dura la disolucion se separa un polvo blanco que se deposita en el fondo del vaso; este precipitado es un verdadero carbonate de cal mezclado con un poco de quarzo, y una porcion de tungsten no descompuesto; por medio del ácido nítrico se puede separar el carbonáte de cal, y mezclando despues el tungsten en la misma proporcion con el carbonáte de potasa, se funde, y disuelve, por cuyas operaciones reiteradas se descompone el tungsten completamente. En el agua qne se echaron estas masas, quando salian de los crisoles, queda en disolucion una sal formada por el ácido tungstico, y el alkali que se empleó: si se satura esta disolucion de ácido nítrico, este se convina con el alkali, la disolucion se espesa, y se precipita un polvo blanco, que es el *ácido tungstico.*

2. *Scheele*, Autor de este método, propone otro que consiste en hacer digerir tres partes de ácido nítrico debilitado, ó de poca fuerza sobre una de tungsten pulve-

rizado; este polvo se vuelve amarillo, se decanta el licor, y sobre el polvo amarillo se echan dos partes de ammoniaco; entónces el polvo se vuelve blanco, y se repite sucesivamente esta operacion hasta que se halla disuelto el tungsten. De quatro escrupulos que puso *Scheele* en esta operacion, resultaron tres granos de un cuerpo inatacable que era verdadero quarzo; precipitando con el prusiáte de potasa el ácido nítrico que se empló, resultaron dos granos de azul de prusia; la potasa precipitó cincuenta y tres de cal, y el ammoniaco unido al ácido nítrico precipitó un polvo ácido, que es el verdadero *ácido tungstico*.

En esta experiencia el ácido nítrico separa la cal, y dexa libre el ácido tungstico, el que se convina con el alkali. En lugar del ácido nítrico puede usarle con ventaja del muriático, y le da un color amarillo mas hermoso.

*Scheele*, y *Bergmann* han considerado á este polvo ácido como el verdadero ácido tungstico en su estado de pureza: Los Señores *Deluyar* dicen que este ácido estaba mezclado con el ácido que se empleó para conseguirle, y con el alkali; y pretenden que el polvo amarilo que se halló libra en la digestion del ácido nítrico, es el verdadero oxîde ácido del tungsten sin mezcla alguna.

El polvo blanco que resulta descomponiéndo con un ácido la disolucion alkalina del tungsten, tiene un gusto ácido, enrogece la tintura de tornasol, precipita en verde el súlfure de alkali, y se disuelve en veinte partes de agua hirviendo.

*Propiedades del polvo blanco que resulta descomponiendo por un ácido la disolucion de la mina de tungsten.*

1. Tiene sabor ácido, y vuelve roja la tintura de tornasol.

2. Puesto al fuego del soplete se vuelve de color de castaña, y negro, sin dar humo, ni señal de fusion.

3. Es insoluble en veinte partes de agua hirviendo.

4. Se vuelve de color amarillo quando se cuece en los ácidos nítrico, y muriático, pero en el sulfúrico se vuelve azulado.

*Propiedades de la materia amarilla que se consigue por el fuego, ó los ácidos.*

1. Es insípida, y vuelve roja la tintura de tornasol.

2. Puesta el soplete conserva el color amarillo en la llama exterior, pero se hincha, y vuelve negra sin fundirse en la llama azul, ó interior.

3. Es soluble, pero susceptible de atenuarse para pasar por el filtro sin quedarse en él.

4. Los tres ácidos minerales no tienen accion sobre ella.

De esta comparacion parece resulta que el ácido es mas puro en el polvo amarillo que en el blanco; y las convinaciones salinas de estas dos substancias confirmaron en su opinion á los Señores *Deluyar*.

Convinado el ácido amarillo con la potasa, tanto por la via seca, como por la via humeda, forma una sal con exceso de alkali; si sobre esta sal se echan unas gotas de ácido nítrico, al instante se hace un precipitado blanco, que vuelve á disolverse meneando el licor; quando todo el alkali está saturado, entónces la disolucion es amarga; si se continúa echando ácido, el precipitado que se forma ya no es soluble. Quando este precipitado está bien edulzorado es de la misma naturaleza que la materia blanca de que hemos hablado. Los Señores *Deluyar*, y *Morveu* prueban claramente con sus experiencias que este polvo blanco contiene ácido tungstico, una porcion de la potasa con quien se habia convinado primero, y un poco del ácido precipitante.

Luego está bien demostrado que la materia amarilla es el oxîde puro, y el verdadero ácido tungstico; tambien es claro que este ácido exíste formado en el metal, y que su oxígeno no proviene, ni de la descomposicion de otro ácido, ni porque se fixe en él el oxígeno de la atmósfera, antes bien parece que exíste en el mineral, y que forma en él una especie de sal de muchos principios.

El ácido tungstico puro disuelve el ammoniaco, pero el resultado tiene siempre exceso de alkali; evaporada esta disolucion, produce unos pequeños cristales que tienen un gusto picante, y amargo, se disuelven en agua, y entónces vuelven rojo el papel azul, el alkali se separa facilmente, y calcinando estos cristales vuelven á pasar al estado de polvo amarillo del todo semejante al que entró en su composicion. Si la calcinacion se hace en vasos cerrados, el residuo tiene un color azul muy subido, y solo toma color amarillo quando la calcinacion se hace al ayre libre.

Las experiencias que *Morveau* hizo con este ácido le obligaron á clasificar sus afinidades en el orden siguiente, que son lo mismo que con el arsénico, la cal, la barite, la magnésia, potasa, sosa, ammoniaco, alúmina, y substancias metálicas.

## ARTICULO II.

### *Del vvolfram.*

El vvolfram es de un color de castaña obscuro, ó negruzco; algunas veces aparenta la figura de un prisma hexâedro comprimido, que remata en una punta dihedra; sus caras regularmente se hallan estriadas á lo largo, y su fractura es laminosa y hojosa; y estas hojas están aplanadas, aunque un poco confusas; en lo exterior se parece al schorlo, pero no es fusible, y pesa mucho mas.

Algunos Mineralogistas le han tenido por una mina de estaño arsenical, otros por manganesa mezclada con esta-

ño y hierro. Los Señores *Deluyar*, que hiciéron una analisis rigorosa de él, halláron que contenia.

| | lib. |
|---|---|
| Manganesa | 22. |
| Oxîde de hierro | 13.½ |
| Polvo quarzoso | 02. |
| Polvo amarillo, ó ácido tungstico | 65. |

El vvolfram que analizáron estos Químicos era el que se halla en las minas de estaño de zinvvaldes, en las fronteras de Saxonia y Boemia. Su peso específico era de 16, 835.

Al fuego del soplete no se funde el vvolfram solo; apenas se pueden disminuir sus ángulos. Con el fósfate nativo, ó sal microscómica, se funde con efervescencia, y hace un vidrio de color de jacinto.

Con el borax hace efervescencia, y forma un vidrio de color amarillo verdoso en la llama azul, y se vuelve roxo en la blanca.

El vvolfram, pulverizado sobre el que se hace hervir ácido muriático, toma un color amarillo como el tungsten.

Los Señores *Deluyar* pusiéron en un crisol dos dracmas de vvolfram en polvos, y quatro de potasa; fundida esta mezcla, la echáron sobre una plancha de cobre, y en el crisol quedó una materia negra, que despues de bien edulzozada, pesaba 37 granos, y no era otra cosa que hierro, y manganesa mezclados.

La masa que se echó sobre la plancha de cobre, disuelta en agua, filtrada y saturada de ácido nítrico, hizo un precipitado blanco, en todo semejante al que resulta del tungsten por este método.

El método que propone *Scheele* por la via húmeda, es tan eficaz, y acaso mas ventajoso, segun los Señores *Deluyar*; estos prefieren el método de separar por el fuego el ammoniaco, que tiene en disolucion el ácido tungstico: 100 granos de vvolfram por medio del ácido mu-

riático, y ammoniaco les han dado 65 granos de un polvo amarillo, que es el ácido puro.

Este polvo amarillo ácido, hace aliage con la mayor parte de los metales. Los autores citados traen los hechos siguientes:

1. 100 granos de limaduras de oro, y 50 de la materia amarilla, puesto todo á un fuego muy fuerte, por tres quartos de hora, en un crisol embrascado, produxéron un boton amarillo, que podia hacerse pedazos entre los dedos, y en su interior se presentaban unos granos de oro separados, y otros que tenian color gris. Este boton pesaba 139 granos, y con dificultad se copeló.

2. Iguales porciones de platina, y de la materia amarilla, tratadas con el método que se ha dicho, diéron un boton desmenuzable, en el que se distinguían los granos de platina mas blancos que lo regular de ella, y pesó 140 granos.

3. Con la plata produce un boton blanco agrisado, y algo esponjoso, que se extendia bien con el martillo; pero si se machacaba mucho, se abria, y hacia pedazos; este boton pesaba 142 granos, y el aliage era perfecto.

4. Con el cobre dió un boton de color rojo de cobre, que tiraba á gris, era esponjoso, y bastante ductil; pesó 133 granos.

5. Con el hierro formó un boton perfecto, cuya factura era compacta, y de un color blanco agrisado, era duro, agrio, y pesaba 137 granos.

6. Con el plomo se consigue un boton de un color gris obscuro con muy poco brillo, esponjoso, ductil, y que con el martillo se hace hojas; pesó 127 granos.

7. El boton que formó con el estaño, era de un color gris mas claro que el antecedente, muy esponjo, y un poco ductil, y su peso 138 granos.

8. Con el antimonio el boton era de un color gris brillante, un poco esponjoso, agrio, muy quebradizo, y que pesaba 108 granos.

9. El boton del bismuto presentaba una fractura, que mirada en cierta direccion, era de color gris, y tenia bri-

llo metálico ; y mudando de direccion parecia térrea, y sin brillo alguno ; pero en los dos casos se distinguen, ó notan muy bien una infinidad de poros esparcidos en toda la masa ; su peso 68 granos.

10. El de zinc era de un color negro agrisado, y tenia el aspecto térreo, muy esponjoso, y quebradizo ; pesaba 42 granos.

11. Con la manganesa comun formó un boton de color gris azulado, y de un aspecto térreo ; exâminado el interior con un anteojo parecia una escoria de hierro impuro ; pesó 107 granos.

Estas experiencias confirman la sospecha de *Bergmann*, que por el peso específico de esta materia, y por la propiedad que tiene de dar color al fósfate nativo, y borate de sosa, aseguraba que era de naturaleza metálica.

La mutacion de color que adquiere al paso que se reduce, su aumento de peso en la calcinacion, su aspecto metálico, y su aliage con los metales, son evidentes pruebas de su naturaleza metálica, la materia amarilla debe considerarse como un oxîde metálico, y el boton que se forma poniendo este oxîde á un fuego activo con el polvo de carbon, es un verdadero metal.

Habiendo puesto 100 granos de la materia amarilla en un crisol embrascado, y bien tapado á un fuego fuerte por espacio de hora y media, rompiendo el crisol despues de estar frio, halláron los Señores *Deluyar* un boton que se hacia polvo entre los dedos ; su color era gris, exâminándole con un anteojo, se veía un conjunto de glóbulos metálicos, entre los quales habia algunos como cabezas de alfileres, cuya factura era metálica, y de color de acero. Pesaba 60 granos, y habia disminuido 40 ; su peso específico era de 17, 6. Habiendo puesto á calcinar una parte, se volvió de color amarillo con $\frac{24}{100}$ de aumento de peso. El ácido nítrico, y el nitro-muriático le vuelven amarillo. El ácido sulfúrico, y el muriático disminuyen su peso, y su disolucion precipita azul de Prusia ; despues de la accion de los ácidos quedan siempre granos metálicos.

Este metal presenta unas variedades que le distinguen de todos los que conocemos hasta ahora: 1. su peso específico, que es de 17, 6: 2. los vidrios que forma con los fundentes: 3. su infusibilidad casi absoluta, y mayor que la de la manganesa: 4. el color amarillo de su oxîde: 5. sus aliages con los metales que se conocen: 6. su indisolubilidad en los ácidos sulfúrico, muriático, nítrico, y nitro-muriático, y su mutacion en oxîde por estos dos últimos: 7. la convinacion del oxîde con los alkalis: 8. la indisolubilidad de este mismo oxîde en los ácidos sulfúrico, nítrico, muriático, y acetoso, y el color azul que toma con este último. Todas estas diferencias pareciéron suficientes á los Señores *Deluyar* para considerar esta materia como un metal.

El vvolfram debe considerarse como una mina, en la que este metal está convinado con el hiero, y la manganesa, como lo han probado dichos Señores.

## CAPITULO XVII.

### *De la molibdena.*

Baxo el nombre de mina de *plomo negro*, *plomo mineral*, *plombagina*, *ó molibdena* se han confundido por mucho tiempo substancias, que la exâcta analisis del célebre *Scheele* ha probado ser de naturaleza distinta.

La *molibdena* no puede confundirse con la mina de que se hacen los lapiceros, que se llama *plombagina*: la diferencia que exîste entre estas dos substancias, es muy bastante para que no quede duda acerca de ellas.

Se compone la molibdena de partículas escamosas mayores, ó menores, y poco unidas: es suave, y mantecosa al tacto, mancha los dedos, y dexa unas manchas de color gris de ceniza; tiene un aspecto azulado, que se parece al plomo; las rayas que con ella se hacen en el papel tienen un brillo como si fueran de plata, pero las de la plombagina son de un color mas obscuro, y sucio, y el polvo es azulado; quando se calcina huele á azufre, y el residuo es una tierra blanquizca. Uni-

camente los ácidos nítrico, y arsénico la atacan; con la sosa se disuelve con efervescencia al soplete; hace detonar el nitro, y el residuo es algo rojo; puesta al soplete en una cuchara da un humo blanco.

La plombagina es menos mantecosa, mas granugienta, compuesta de partículas pequeñas y brillantes. Al fuego pierde $\frac{98}{100}$ de peso, y el residuo es oxîde de hierro.

Se encuentra molibdena en Islandia, Suecia, Saxonia, España, y Francia, &c. La de Islandia, se encuentra por láminas en el feld-de spato roxo mezclado de quarzo.

*Hassenfratz* dió á *Pelletier* unos pedazos de molibdena semejantes á los de Islandia, que los habia cogido en el llano de la mina llamada *gran montaña del castillo Lambert*, cerca de Tillot, donde antiguamente se trabajaba una mina de cobre.

*Guillermo Bavvles* parace encontró la molibdena cerca del Lugarcito el *Real de Monasterio*; estaba en bancos de greda, mezclada algunas veces con granito.

La molibdena de Nordberg, en Suecia, está mezclada con hierro, que se puede atraer con el imán.

La de Altemberg, en Saxonia, es casi lo mismo que la de Nordberg.

*Pelletier* analizó todas estas especies, y los resultados pueden verse en los Diarios de Física, año de 1785. Pero con la que se hicieron las experiencias que decimos, fué la de Altemberg.

Poniendo al fuego la molibdena sobre una cazuela, al cabo de una hora se cubre de un oxîde blanco, que recogido como el oxîde sublimado del antimonio, tiene todas las señales de éste: y de este modo puede convertirse toda la molibdena en oxîde. Esta bella experiencia la debemos á *Pelletier*, y *Scheele* la ignoró.

La molibdena es indestructible en vasos cerrados, y al mismo tiempo muy refractaria, segun la experiencia que hizo *Pelletier* de meterla en bolas de porcelana, y ponerlas á un fuego muy activo.

Con el fluxo negro, ni se reduce, ni pierde su azufre.

Fundida con el hierro da un boton que imita al cobalto; tambien se funde completamente con el cobre; pero mezclada con plomo, y estaño los hace de tal modo refractarios, que resulta un aliage pulverulento, é infusible.

El oxîde de molibdena que resulta de la calcinacion, ó de la accion del ácido nítrico, no puede reducirse con el fluxo negro, alkali, carbon, ni otros fundentes salinos; pero si se añade oxîde de plomo, ó de cobre, los metales qne resulten tienen en aliage una porcion de molibdena, que puede separarse.

Amasado el oxîde de molibdena con aceyte, y secandolo al fuego, puesto despues en el hueco de una l r sca á un fuego violento por dos horas, encontró *Pelletier*, despues de estar el crisol frio, una substancia algo aglutinada, pero que se deshacia con los dedos; era negra, y tenia brillo metálico: con el anteojo se distinguían unos granos redondos de color metálico gris; este es el verdadero metal de molibdena. Es muy refractario, pues el fuego que le dió *Pelletier* es mas fuerte que el que dió *Darcet* en la forja para fundir la platina, y manganesa.

1. La molibdena se calcina, y pasa al estado de oxîde mas, ó menos blanco: 2. detona con el nitro, y el residuo es un oxîde de molibdena mezclado con alkali: 3. el ácido nítrico la convierte en un oxîde blanco ácido: 4. los alkalis por la via seca desprenden gas hydrógeno: el residuo es el oxîde de molibdena, y alkali: 5. se aliga de varios modos con los metales; el aliage que forma con el hierro, cobre, y plata es muy desmenuzable: 6. y con el azufre regenera el mineral de molibdena.

Segun *Kirvvan*, el mineral de molibdena contiene 55 libras de azubre, y 45 de metal, y solo por accidente hay hierro.

*Scheele* aconseja, que para destruir el mineral de mo-

libdena en polvo, se eche en un mortero un poco de súlfate de potasa: se lava el polvo con agua caliente para quitar la sal, y queda pura la molibdena.

Esta mina es una verdadera pirita, puesta al fuego del soplete, dá un humo blanco ácido. Pero como de este modo es muy poco lo que sale, se usa de otro medio, que es destilar treinta partes de ácido nítrico sobre una de polvo de molibdena, se tiene cuidado de echarlo en una retorta grande, y el ácido se echa en distintas veces debilitado con una quarta parte de agua; se enloda el recipiente, y destila en baño de arena; quando principia á herbir hay un desprendimiento considerable de gas nitroso; se continúa la destilacion *ad siccitatem*, y queda un polvo sobre el qual se echa otra cantidad de ácido nítrico; continuando esto hasta haber gastado todo el ácido: queda por último un residuo blanco como la cal, sobre el qual se echa agua para quitar un poco de ácido sulfúrico, que se forma por la descomposicion del ácido nítrico sobre el azufre, y despues queda dulcificado; dan 6 dracmas, y 36 granos de un polvo ácido: quando se han empleado 30 onzas de ácido nítico, y una de molibdena se consigue el *ácido molibdico*.

Tambien se forma este ácido destilando ácido arsénico sobre la mina de molibdena.

Claramente se ve que la formacion de este ácido, y la del arsénico provienen de la descomposicion de los ácidos que se emplean, fijándose su oxîgeno en el metal.

Este ácido es blanco, y dexa en la lengua un sabor de ácido claro, y tambien un gusto metálico.

Su peso específico, segun *Bergmann*, es al del agua pura ... 3. 460. 1. 000:

No se altera al ayre.

No se sublima sino por medio de él.

Vuelve de un color verde hermoso al fósfate nativo.

Si se destila con tres partes de azufre, se regenera el mineral de molibdena; este ácido le disuelve en 570

partes de agua á una temperatura media; la disolucion es muy ácida, descompone las disoluciones de jabon, precipita los súlfures de alkali: se vuelve azul, y toma consistencia quando se enfria.

El ácido sulfúrico concentrado disuelve mucha cantidad; la disolucion toma un hermoso color azul, y se espesa quando está fria; el color desaparece quando se calienta, y vuelve quando se enfria.

Cociendo sobre el mineral ácido muriático disuelve una cantidad considerable de él: si se destila la disolucion queda un residuo de color azul obscuro; aumentando el calor se forma un sublimado blanco mezclado de azul; lo que pasa al recipiente es el ácido muriático fumante: el sublimado atrae la humedad, y no es otra cosa que el ácido molibdico volatilizado por el muriático.

Esta disolucion de ácido molibdico precipita la plata, mercurio, y plomo disuelto en el ácido nitrico; precipita tambien el plomo de su muriate, pero no los demás metales.

Este ácido quita la barite de sus disoluciones en los ácidos nitrico, y muriático.

Por la via seca descompone el nitrate de potasa, y el muriate de sosa, y los ácidos pasan al estado fumante.

Desprende el ácido carbónico de sus convinaciones con los alkalis, y se une á ellos.

Con un calor muy fuerte descompone tambien algo el súlfate de potasa.

Descompone muchos metales, y toma un color azul al paso que este ácido los cede su oxîgeno.

Hasta ahora se tiene poco conocimiento de las convinaciones de este ácido con los alkalis; no obstante, *Scheele* observó que el alkali fixo hacia mas soluble en el agua á esta tierra ácida, que el alkali impedia á este ácido volatilizarse, y que el molibdate de potasa despues de frio se precipita en cristales pequeños agranulados.

El oxîgeno tiene poco grado de atraccion con la base molibdica; porque vemos que cociendo este ácido con los semimetales, toma al instante un color azul.

Con solo pasar por él gas hydrógeno le vuelve azul.

La molibdena, como observó *Pelletier*, tiene mucha relacion en quanto á los resultados químicos con el antimonio, pues calcinándola produce, al modo que el antimonio, un oxîde plateado susceptible de vitrificarse.

# ADVERTENCIA.

*Estas adiciones se hiciéron arregladas á los folios y lineas d la primera edicion, y con motivo de la correccion que se ha hee cho en ésta, no ha podido venir, y se debe entender en la forma siguiente:*

TOMO SEGUNDO.

| *Núm.* | | *Pág.* | *Lin.* |
|---|---|---|---|
| 1. | Adic. | 4. | 13. |
| 2. | Correc. | 5. | 16. |
| 3. | Correc. | 9. | 30. |
| 4. | Correc. | 17. | 20. |
| 5. | Adic. | 23. | 14. |
| 6. | Correc. | 30. | 13. |
| 7. | Correc. | 65. | 21. |
| 8. | Correc. | 76. | 14. |
| 9. | Correc | 86. | 16. |
| 10. | Correc. | 99. | 26. |
| 11. | Correc. | 157. | 16. |
| 12. | Correc. | 158. | 26. |
| 13. | Correc. | 182. | 4. |
| 14. | Correc. | 185. | 13. |
| 15. | Correc. | 191. | 18. |
| 16. | Correc. | 112. | 21. |
| 17. | Adic. | 233. | 24. |
| 18. | Correc. | 253. | 4. |
| 19. | Correc. | 261. | 1. |
| 20. | Correc. | 264. | 24. |
| 21. | Correc. | 267. | 24. |
| 22. | Correc. | 263. | 11. |

# SUPLEMENTO
## Á LA TRADUCCION CASTELLANA
## DE LOS ELEMENTOS
# DE QUÍMICA
## DE J. A. CHAPTAL

DEL INSTITUTO NACIONAL
DE LA REPÚBLICA FRANCESA:

TOMADO DE LA TERCERA Y ULTIMA EDICION DE PARÍS

POR DON JUAN MANUEL MUNARRIZ.

TOMO II.



CON LICENCIA:
EN MADRID, EN LA IMPRENTA DE VEGA Y COMPAÑÍA.
Año de 1801.

# SUPLEMENTO
## AL TOMO SEGUNDO
## DE LA TRADUCCION CASTELLANA
## DE LOS ELEMENTOS
# DE QUÍMICA
## DE J. A. CHAPTAL.

1. *Adicion*, *pág.* 5, *lín.* 6. Tampoco hablaremos de las pretendidas tierras metálicas, porque esta erronea opinion está ya bien impugnada.

2. *Correccion*, *pág.* 5, *lín.* 31. Para esto se lava la creta en agua destilada é hirviendo: despues se disuelve en el ácido acetoso, y se precipita por el carbonate de amoniaco: se lava y calcina este precipitado, y el residuo es la cal pura.

3. *Correccion*, *pág.* 10, *lín.* 22. Los caracteres de los carbonates de cal son: primero, hacer efervescencia con los ácidos nítrico, sulfúrico, muriático, &c.: segundo, convertirse en cal por la calcinacion.

4. *Correccion*, *pág.* 22, *lín.* 10. Debe cuidarse que la cal esté bien molida, y pasada por un tamiz muy fino, pues de lo contrario se llena de grietas el mortero, y no hace buena union.

5. *Adicion*, *pág.* 25, *lín.* 16. La diversa oxîdacion del hierro que está mezclado con el

yeso, produce sus colores de rosa, rojo, negro, &c.

6. *Correccion*, *pág.* 33, *lín.* 3. El peso específico de esta combinacion es 37,73.

7. *Correccion*, *pág.* 71, *lín.* 9. El peso especifico del zafiro del Perú, comparado con el del agua, es como quarenta mil setecientos sesenta y nueve, á diez mil: el del zafiro oriental blanco como treinta y nueve mil novecientos once; y el del Brasil como cincuenta y un mil trescientos siete. *Véase Brisson.*

8. *Correccion*, *pág.* 83, *lín.* 5. El peso específico de la turmalina de Ceilan es al del agua, como treinta mil quinientos quarenta y uno á diez mil: el de la turmalina de España y del Tirol, como treinta mil ochocientos sesenta y tres. *Véase Brisson.*

9. *Correccion*, *pág.* 93, *lín.* 26. En nuestras playas del mediterraneo se hallan guijaros de mármol duro, de color gris claro, sembrados de feldspato y quarzo.

10. *Correccion*, *pág.* 107, *lín.* 24. Segundo. El diamante de la Czarina pesa setecientos setenta y nueve quilates: lo compró en 1772 en un millon y doscientos mil florines, y dió además al que se lo vendió una pension de quatro mil rublos.

11. *Correccion*, *pág.* 170, *lín.* 17. La calamina varía mucho en el color: en el Condado de Sommerset se encuentra blanca, verde, &c.

12. *Correccion*, *pág.* 171, *lín.* 31. Si está pura se altera poco al ayre, y se disipa su ácido á un grado de calor inferior al que lo hace el sulfate de hierro.

13. *Correccion*, *pág.* 196. *lín.* 35. Segun Baumé,

mé el ácido nítrico no disuelve al estaño; pero *Kunckel* y los hermanos *Rouelles* han sostenido lo contrario. *Bayen* y *Charland* disolvieron cinco granos de estaño en dos dracmas de ácido nítrico puro debilitado con quatro de agua destilada.

14. *Correccion*, *pág.* 200, *lín.* 15. El estaño de Inglaterra nunca contiene pasado de las tres quartas partes de un grano de arsénico por onza de metal.

15. *Correccion*, *pág.* 207, *lín.* 5. El iman varía por su riqueza: los de Suecia y Siveria tienen mucho hierro: pero la virtud magnética no está en razon del hierro contenido en el iman.

*Nota.* Todo el párrafo siguiente de la traduccion está suprimido en la tercera edicion.

16. *Correccion*, *pág.* 229, *lín.* 24. La base de la tinta es la precipitacion del hierro por el principio astringente de la nuez de agalla.

17. *Adicion*, *pág.* 252, *lín.* 20. En la escuela central de los trabajos públicos, se logró congelar el mercurio los dias 15, 17 y 18 nivoso año tercero de la República. Con una parte de muriate de sosa y tres de nieve se hizo baxar el termómetro á los diez y siete grados baxo el cero: se puso en esta mezcla un frasco de ácido nítrico á quarenta y cinco grados: un vaso lleno de nieve y un pocillo para la mezcla del ácido y de la nieve. Quando estos cuerpos tomaron la temperatura dicha de los diez y siete grados, echaron nieve en el pocillo, y sobre ella el ácido; metieron despues en esta mezcla termómetros de alkool y de mercurio: la revolvieron con una vara, y fuéron echando nieve poco á poco: el termómetro baxó hasta treinta y un grados debaxo de cero, y el mercurio se

con-

congeló á los veinte y nueve, de suerte que pudieron estirarle en el yunque, &c.

18. *Correccion*, *pág.* 273, *lín.* 26. El oro es el metal mas perfecto, mas ductil, mas tenaz y mas inalterable de todos los demás metales, exceptuando la platina: un pie cúbico de oro puro fundido y sin forjar, pesa mil tresientas quarenta y ocho libras, y su peso específico es de ciento noventa y dos mil quinientos ochenta y uno segun *Brisson.*

19. *Correccion*, *pág.* 282, *lín.* 4. El oro se aliga muy bien con el estaño y con el plomo: esta última aligacion no es quebradiza segun *Alchorné.*

20. *Correccion*, *pág.* 285, *lín.* 33. La platina parece que no es atrahible del iman á no estar mezclada con arena ferruginosa, la qual, segun he reconocido, es un verdadero fosfate de hierro: éste se halla siempre mezclado con el hierro en las arenas auríferas de nuestros rios, y parece que es inseparable de este metal precioso.

L.*** en una memoria leida á la Académia de las Ciencias de París en 1785, pretende que las partes mas ligeras de la platina son atrahibles del iman, y que dexan de serlo quando tienen cierto volúmen; pero este autor confundió sin duda los granitos de fosfate de hierro con las hojuelas de platina.

21. *Correccion*, *pág.* 289, *lín.* 7. Todos estos experimentos y la propiedad que tiene la platina de ser atrahible del iman, demuestran que siempre contiene hierro, lo que hizo decir á *Bufon* que la platina era una aligacion natural del oro con el hierro; pero contra esta opinion tenemos: primero, que con ninguna aligacion artificial de dichos dos metales, hechas en todas las proporcio-

ciones posibles, se ha podido imitar la platina: segundo, que las propiedades de este metal se apartan tanto mas de las del oro, quanto ménos hierro contenga: tercero, que separando todo el fosfate de hierro por medio del iman, las hojuelas de platina ya no son atrahibles; por todo lo qual se considera ya esta sustancia como un verdadero metal particular.

22. *Correccion*, *pág.* 295. *lín.* 12. Tercero, es insoluble, pero susceptible de dividirse ó atenuarse de modo que puede pasar por los filtros.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.



